



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**SKRIPSI**

**SIFAT FISIK DAN NUTRISI SILASE ECENG GONDOK  
(*Eichornia crassipes*) YANG DIFERMENTASI DENGAN LEVEL  
EM4 DAN JENIS KONSENTRAT YANG BERBEDA**



Oleh :

**WILOCI**  
**11681201265**

**UIN SUSKA RIAU**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2021**



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**SKRIPSI**

**SIFAT FISIK DAN NUTRISI SILASE ECENG GONDOK  
(*Eichornia crassipes*) YANG DIFERMENTASI DENGAN LEVEL  
EM4 DAN JENIS KONSENTRAT YANG BERBEDA**



Oleh :

**WILOCI**  
**11681201265**

**Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2021**



## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Sifat Fisik dan Nutrisi Silase Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) yang Difermentasi dengan Level EM4 dan Jenis Konsentrat yang Berbeda.

Nama : Wiloci

NIM : 11681201265

Program Studi : Peternakan

Menyetujui,  
Setelah diuji pada Tanggal 06 April 2021

Pembimbing I

Pembimbing II

Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si  
NIK. 130710014

Ir. Eniza Saleh, MS  
NIP.19590906 198503 2 002

Mengetahui:

Ketua,  
Program Studi Peternakan

Ir. Ewan, S.Pt., M.Sc., P.hD  
NIP. 19730904 19903 1 003

Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P  
NIP. 19730405 200701 2 027

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.










**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian  
Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
dan dinyatakan lulus pada Tanggal 06 April 2021

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Tahrir Auliawi, S.Pt., M.Si	KETUA	 1.....
2.	Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si	SEKRETARIS	 2.....
3.	Ir. Eniza Saleh, MS	ANGGOTA	 3.....
4.	Evi Irawati, S.Pt., M.P	ANGGOTA	 4.....
5.	Dr. Ir. Hj. Elfawati, M.Si	ANGGOTA	 5.....

UIN SUSKA RIAU





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ilmiah ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari pihak pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, April 2021  
Yang membuat pernyataan,



Wiloci  
11681201265

UIN SUSKA RIAU

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Sifat Fisik dan Nutrisi Silase Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) yang Difermentasi dengan Level EM4 dan Jenis Konsentrat yang Berbeda”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta Bapak Rusdi dan Ibu Nurliami serta Kakak Wilingga S.AP, Adik M. Iqfar Viantara dan Hatifa yang telah banyak memberikan bantuan moril dan materil selama perkuliahan berlangsung.
2. Bapak Prof. Dr. Suyatno, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan.
6. Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si selaku dosen pembimbing I dan Ibu Ir. Eniza Saleh, MS selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Evi Irawati., S.Pt., M.P selaku penguji I dan Ibu Dr. Ir. Hj. Elfawati, M.Si selaku penguji II, terima kasih atas kritik dan saran yang diberikan untuk kesempurnaan skripsi ini.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

8. Seluruh Dosen, Karyawan, dan Civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan dan yang selalu melayani dan mendukung dalam hal administrasi dengan baik.
9. Teman seperjuangan penelitian Riky Setiadi dan Yulia Purnama Sari yang selalu membantu dalam melaksanakan penelitian.
10. Buat teman-teman angkatan 2016 dari kelas A, B, C dan D yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu, yang telah menginspirasi melalui semangat kebersamaan dalam *tholabul 'ilmi*.

Terima kasih untuk semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis, semoga dibalas oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Aamiin Yarabbal'allamin.

Pekanbaru, April 2021

Penulis

UIN SUSKA RIAU





## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## RIWAYAT HIDUP

Wiloci dilahirkan di Sedinginan, Kecamatan Tanah Putih, Kabupaten Rokan Hilir, pada 05 Juni 1998. Lahir dari pasangan Bapak Rusdi dan Ibu Nurliami, yang merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Masuk sekolah dasar di SDN 010 Ujung Tanjung pada tahun 2004 dan tamat pada tahun 2010.

Pada Tahun 2010 melanjutkan pendidikan ke Madrasah Tsanawiyah Negeri Ujung Tanjung di Kabupaten Rokan Hilir dan tamat pada tahun 2013. Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Ujung Tanjung dan tamat pada tahun 2016.

Pada Tahun 2016 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Bulan Juli sampai Agustus 2018 melaksanakan Praktek Kerja Lapang di Balai Penelitian Ternak (BALITNAK) Ciawi, Bogor.

Pada Bulan Juni sampai Agustus 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Karya Mukti, Kecamatan Rimba Melintang, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau. Pada bulan Agustus sampai September 2020 melaksanakan penelitian di Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru dan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau.

Pada Tanggal 06 April 2021 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

UIN SUSKA RIAU





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu wata'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Sifat Fisik dan Nutrisi Silase Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) yang Difermentasi dengan Level EM4 dan Jenis Konsentrat yang Berbeda”**.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si sebagai pembimbing I dan Ibu Ir. Eniza Saleh, M.S sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya Skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rakan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian Skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, April 2021

Penulis

UIN SUSKA RIAU



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# **SIFAT FISIK DAN NUTRISI SILASE ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes*) YANG DIFERMENTASI DENGAN LEVEL EM4 DAN JENIS KONSENTRAT YANG BERBEDA**

Wiloci (11681201265)

Di bawah bimbingan Anwar Efendi Harahap dan Eniza Saleh

## **INTISARI**

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan gulma air yang memiliki kandungan gizi yang cukup baik. Namun perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu untuk meningkatkan kualitas gizinya, salah satunya dengan cara fermentasi. Tujuan dari penelitian adalah mengetahui pengaruh penambahan level EM4 dan konsentrat yang berbeda pada tanaman eceng gondok terhadap kualitas fisik dan nutrisi. Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi pH, warna, aroma, tekstur, protein kasar (%), serat kasar (%), lemak kasar (%) dan bahan ekstrak tanpa nitogen (%). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu faktor A penambahan level EM4 (0, 0,5, 1, 1,5 dan 2 ml) selanjutnya faktor B penambahan konsentrat (dedak padi dan tepung jagung). Data dianalisis menggunakan RAL Faktorial dan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian ini menunjukkan adanya interaksi faktor A dan B meningkatkan kualitas nilai aroma. Faktor A meningkatkan kualitas warna, aroma tekstur, protein kasar (%) dan serat kasar . Faktor B meningkatkan kualitas pH, warna, aroma, tekstur, protein kasar (%) dan serat kasar (%). Dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik yaitu perlakuan A5B2 (penambahan EM4 2 ml dan tepung jagung 5%) karena dapat meningkatkan protein kasar silase sampai 14,71%.

Kata Kunci : Eceng gondok, EM4, silase, kualitas nutrisi

UIN SUSKA RIAU



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**PHYSICAL AND NUTRITIONAL SILAGE (*Eichornia crassipes*) BY  
FERMENTED EM4 LEVELS AND DIFFERENT CONCENTRATE**

Wiloci (11681201265)

*Under supervision of Anwar Efendi Harahap and Eniza Saleh*

**ABSTRACT**

Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) is a water weed that has a fairly good nutritional content. However, it needs to be processed first to improve the nutritional quality, one of which is by means of fermentation. The aim of this study was to determine the effect of adding different levels of EM4 and concentrates in water hyacinths on physical and nutritional quality. The parameters observed in this study include pH, Color, aroma, texture, crude protein (%), crude fiber (%), crude fat (%) and extracts without nitrogen (%). The experimental design used in this study was a factorial Completely Randomized Design consisting of 2 factors, factor A, the addition of EM4 levels (0, 0,5, 1, 1,5 and 2 ml) , factor B, the addition of different concentrates (5% rice bran and 5% corn flour). Data were analyzed using factorial RAL and further test with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results of this study indicate an interaction of factor A and B increased the quality of aroma. Factor A increased quality of color, aroma, texture, crude protein (%) and crude fiber values (%). Factor B increased quality of pH, color, aroma, texture, crude protein (%) and crude fiber values (%). It can be concluded that the assessment of the best treatment is A5B2 (EM4 2 ml and corn flour 5%) because it can increased the crude protein of the silage to 14,71%.

**Keywords:** Water hyacinth, EM4, silage, nutritional quality.

UIN SUSKA RIAU



## DAFTAR ISI

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

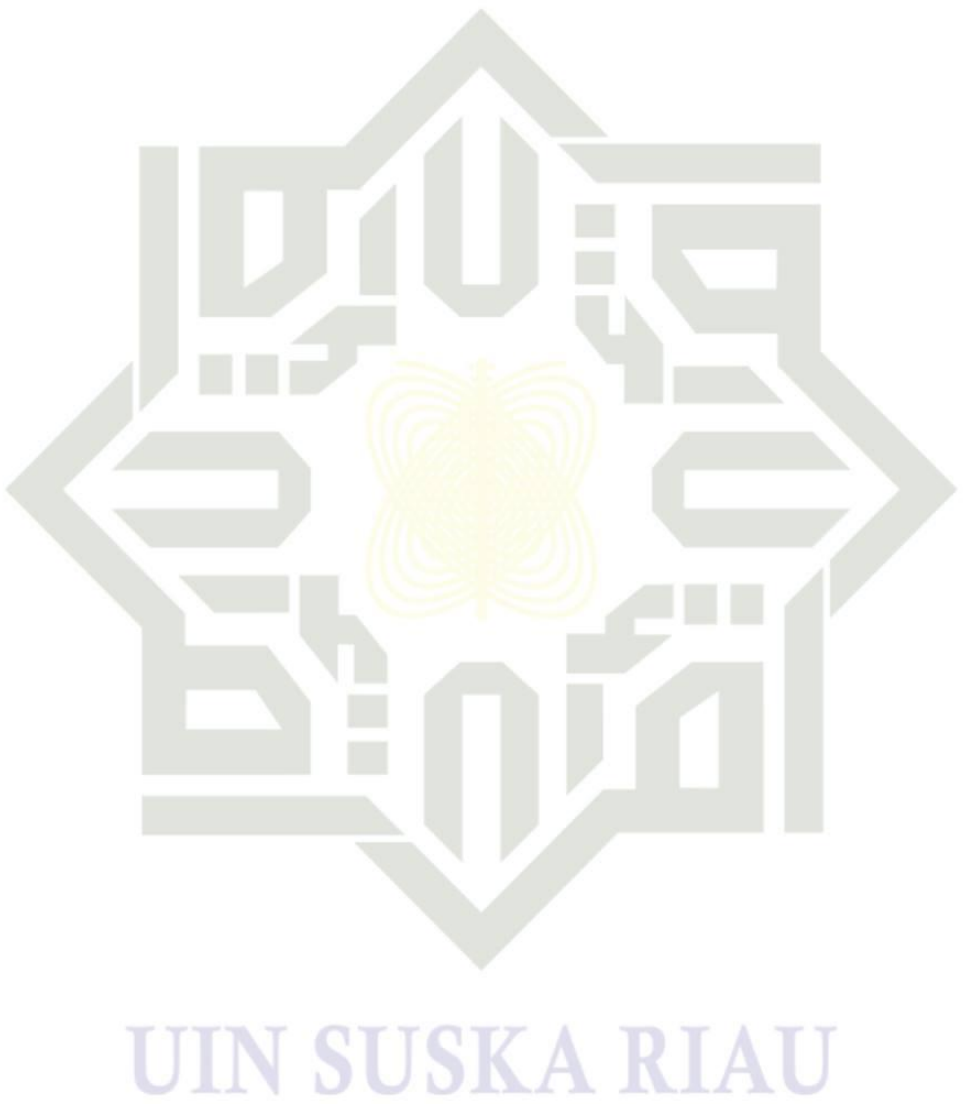
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Manfaat.....	4
1.4 Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Eceng Gondok.....	5
2.2. Fermentasi .....	6
2.3. Silase .....	7
2.4. EM <sub>4</sub> .....	8
2.5. Dedak Padi .....	9
2.6. Tepung Jagung .....	10
2.7. Sifat Fisik Silase .....	11
2.8. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan.....	13
III. MATERI DAN METODE .....	16
3.1. Waktu dan Tempat .....	16
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	16
3.3. Metode Penelitian.....	16
3.4. Parameter Penelitian.....	17
3.5. Prosedur Penelitian.....	17
3.6. Uji Kualitas Fisik.....	18
3.7. Prosedur Analisis Proksimat .....	20
3.8. Analisis Data .....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
4.1. pH Silase Eceng Gondok .....	25
4.2. Warna Silase Eceng Gondok.....	26
4.3. Aroma Silase eceng Gondok .....	28
4.4. Tekstur Silase Eceng Gondok .....	31
4.5. Protein Kasar .....	33
4.6. Lemak Kasar.....	34
4.7. Serat Kasar.....	36
4.8. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) .....	38

V. PENUTUP .....	41
5.1. Kesimpulan .....	41
5.2. Saran .....	41
DAFTAR PUSTAKA .....	42
LAMPIRAN .....	50

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kandungan Nutrisi Eceng Gondok .....	6
2.2. Kriteria Kualitas Silase .....	11
3. Nilai untuk Setiap Kriteria Silase.....	19
3. Analisis Sidik Ragam.....	23
4.1. Nilai Rata-Rata pH Silase Eceng Gondok .....	25
4.2. Nilai Rata-Rata Warna Silase Eceng Gondok.....	27
4.3. Nilai Rata-Rata Aroma Silase Eceng Gondok .....	29
4.4. Nilai Rata-Rata Tekstur Silase Eceng Gondok .....	31
4.5. Nilai Rata-Rata Protein Kasar Silase Eceng Gondok .....	33
4.6. Nilai Rata-Rata Lemak Kasar Silase Eceng Gondok.....	35
4.7. Nilai Rata-Rata Serat Kasar Silase Eceng Gondok.....	37
4.8. Nilai Rata-Rata BETN Silase Eceng Gondok.....	39

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Eceng Gondok.....	5
2. EM4 ( <i>Effective Microorganisme 4</i> ) .....	9
3. Bagan Prosedur Penelitian .....	19



UIN SUSKA RIAU



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Peternakan menjadi sektor yang penting dalam pertumbuhan perekonomian Indonesia sebagai negara agraris. Peternakan memberikan bahan baku untuk kebutuhan manusia yaitu pangan. Masalah umum terkait pengembangan bidang peternakan dihadapkan pada masalah pakan, selain bersaing dengan kebutuhan manusia, juga mengalami kelangkaan pasokan karena sebagian besar masih merupakan impor. Oleh karena itu perlu dicarikan alternatif bahan pakan pengganti yang bernutrisi tinggi, murah, mudah didapat, dan berbasis lokal sehingga pasokan bahan tersebut dapat diperoleh sepanjang tahun.

Memanfaatkan sumber daya lokal secara optimal adalah salah satu langkah strategis dalam upaya mencapai efisiensi usaha produksi ternak unggas dan ruminansia di Indonesia. Hal ini akan semakin nyata, apabila sumber daya tersebut bukan merupakan kebutuhan langsung bagi kompetitor, seperti manusia atau jenis ternak lain. Penetapan prioritas bahan baku lokal perlu didasarkan pada pertimbangan efisiensi dan daya kompetisi secara ekonomi dan kualitas. Kriteria yang perlu menjadi perhatian dalam kaitannya dengan efisiensi dan kompetisi adalah jumlah ketersediaan dan kualitas bahan pakan itu sendiri. Alternatif bahan pakan lokal yang mempunyai kandungan protein tinggi, mudah diperoleh dan tersedia cukup melimpah adalah Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*).

Eceng Gondok adalah gulma liar yang banyak tumbuh di bagian perairan yang juga dapat menimbulkan dampak negatif ekosistem perairan. Eceng gondok merupakan tumbuhan yang hidup dalam perairan terbuka. Mengapung bila air dalam dan berakar di dasar bila air dangkal. Perkembangbiakan eceng gondok terjadi secara vegetatif maupun secara generatif. Setiap 10 tanaman eceng gondok mampu berkembangbiak menjadi 600.000 tanaman baru dalam kurun waktu 8 bulan (Hasyim, 2016)

Eceng Gondok memang sangat potensial untuk digunakan sebagai pakan ternak, karna pertumbuhannya tergolong cepat, akan tetapi pengolahannya belum dimanfaatkan secara maksimal. Menurut Fitrihidajati dkk., (2015) eceng gondok mempunyai kandungan protein yang tinggi (11,2%) namun tanaman ini juga



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mempunyai kelemahan dengan kecernaannya yang rendah sebab tanaman ini mempunyai serat kasar yang tinggi (16,79%). Berdasarkan hasil analisis proksimat yang dilakukan pada daun dan batang eceng gondok yang ada di Danau Limboto, maka kandungan nutrisinya dapat dikatakan berpotensi sebagai bahan pakan ternak alternatif dengan kandungan Bahan Kering (BK) 17,20% sedangkan kandungan protein kasar (PK) sebesar 3.55%, serat kasar (SK) 4.08%, karbohidrat 8.22%, lemak kasar 1.50% dan kadar abu 3.93% (Ramlan dan Indrianti, 2018).

Eceng gondok memiliki kandungan serat kasar yang tinggi sehingga sulit dicerna dan dapat menurunkan tingkat palatabilitas ternak, oleh karena itu dalam pemanfaatannya perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Peningkatan nilai manfaat limbah sebagai pakan ternak dapat dilakukan dengan peningkatan nilai nutrisi melalui perlakuan dan pengolahan baik fisik, kimia dan biologi tergantung pada jenis asal dan faktor pembatas (Marlina dan Askar, 2001). Salah satu cara untuk meningkatkan kandungan nutrisi dari eceng gondok adalah silase.

Silase adalah hasil penyimpanan dan fermentasi hijauan segar dalam kondisi *anaerob* dengan bakteri asam laktat (Sumarsih *dkk.*, 2005). Menurut Bidura *dkk.*, (2005) fermentasi oleh mikrobial dapat mengubah makromolekul kompleks menjadi molekul sederhana yang mudah dicerna oleh unggas dan tidak menghasilkan senyawa kimia beracun. Tujuan pembuatan silase yaitu sebagai salah satu alternatif pengawetan pakan sehingga kandungan nutrisi yang ada di dalam pakan tersebut tidak hilang atau dapat dipertahankan sehingga pembuatannya tidak tergantung musim (Bolsen dan Sapienza, 1993). Mc Donald *et al.*, (1991) lebih lanjut menjelaskan bahwa tujuan *ensilase* adalah mencegah kembali masuknya udara selama penyimpanan agar tidak terjadi kontak kembali dengan oksigen untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan seperti *clostridia* karena akan memproduksi asam butirat dan merusak asam amino sehingga menurunkan nilai nutrisi silase. Upaya meningkatkan nilai gizi silase eceng gondok dapat dilakukan dengan menambahkan starter bakteri asam laktat seperti EM4 (Irawati *dkk.*, 2019).

EM<sub>4</sub> merupakan cairan yang berwarna kecoklatan dan beraroma manis asam (segar) terdiri dari beberapa campuran mikroorganisme yang dapat digunakan sebagai inokulan (Irawan dan Suawanto, 2016). Dalam proses





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

fermentasi mikroorganisme yang ada pada EM4 akan bekerja sebagai penekan perkembangan hama dan jamur pada silase (Yani dan Ahmad, 2006). Selain itu Pratiwi *dkk.*, (2015) juga menjelaskan bahwa EM4 mempunyai keunggulan mampu memperbaiki jasad renik didalam saluran pencernaan ternak sehingga kesehatan ternak akan meningkat, tidak mudah stress dan bau kotoran akan berkurang. EM4 juga mempunyai kelemahan yaitu jika tidak diinokulasi dengan benar maka dapat menghasilkan gas beracun. Dosis penggunaan EM4 pada ayam potong yaitu 1 ml EM4 : 1 liter air putih dengan syarat EM4 tidak diberikan bersamaan dengan pemberian vaksin, vitamin maupun antibiotik (Surati, 2013).

Selain EM4 yang ditambahkan untuk lebih meningkatkan nilai kandungan nutrisi silase, perlu juga ditambahkan berbagai sumber konsentrat. Jenis konsentrat yang sering diigunakan adalah dedak padi dan tepung jagung. Dedak padi diperoleh dari hasil sampingan pengolahan padi dalam memproduksi beras. Menurut Rasyaf, (1989) dedak padi mengandung energi dan protein yang cukup, namun mempunyai kelemahan yaitu mengandung serat kasar yang cukup tinggi. Penambahan dedak padi pada taraf 5% mampu meningkatkan bakteri asam laktat dari 91,60 g/kg menjadi 112,54 g/kg dari total bahan kering silase rumput gajah (Ridwan *dkk.*, 2005). Disamping itu Mc Donald, (1991) menyatakan bahwa tepung jagung juga berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber karbohidrat terlarut (WSC) karena mengandung BETN yang tinggi yaitu 81,3%. Penambahan tepung jagung 5% mampu meningkatkan BK dan nutrisi silase rumput gajah (Despal *dkk.*, 2011).

Manin dalam Irawati *dkk.*, (2019) menyatakan kandungan nutrisi eceng gondok yaitu PK 4,56%, SK 29,30%. Sementara itu, silase eceng gondok dengan lama fermentasi 14 hari dapat mempengaruhi kualitas fisik (pH, warna, aroma) dan kualitas nutrisi kandungan PK 11,39% dan SK 19,53% (Irawati *dkk.*, 2019). Berdasarkan penjelasan diatas, penulis telah melakukan penelitian yang berjudul **“Sifat Fisik dan Nutrisi Silase Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) yang Difermentasi dengan Level EM4 dan Jenis Konsentrat yang Berbeda”**



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.2. **Halalota Milik UIN Suska Riau**

## **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian level EM<sub>4</sub> dan jenis konsentrat yang berbeda terhadap kualitas fisik dan nutrisi silase eceng gondok yang disilase selama 14 hari.

1.3. **Halalota Milik UIN Suska Riau**

## **Manfaat**

Hasil penelitian ini diharapkan;

1. Memberikan informasi kepada peternak tentang pemanfaatan eceng gondok sebagai pakan melalui proses silase.
2. Memberikan informasi tentang kandungan fisik (pH, warna, aroma dan tekstur) dan nutrisi (protein kasar (%), lemak kasar (%), serat kasar (%) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (%)) silase eceng gondok dengan penambahan level EM<sub>4</sub> yang berbeda.
3. Informasi kepada peternak tentang pemanfaatan eceng gondok sebagai pakan ternak melalui proses fermentasi.
4. Menjadikan eceng gondok sebagai salah satu pakan alternatif bagi ternak.

1.4. **Halalota Milik UIN Suska Riau**

## **Hipotesis**

1. Adanya interaksi antara level pemberian EM<sub>4</sub> dan jenis konsentrat yang berbeda terhadap kualitas fisik dan nutrisi eceng gondok meliputi pH, warna, aroma, tekstur, protein kasar (%), lemak kasar (%), serat kasar (%) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (%).
2. Pemberian EM<sub>4</sub> hingga level 2 ml pada silase eceng gondok dapat memperbaiki kualitas fisik dan nutrisi meliputi pH, warna, aroma, tekstur, protein kasar (%), lemak kasar (%), serat kasar (%) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (%).
3. Pemberian tepung jagung pada silase eceng gondok dapat memperbaiki kualitas fisik dan nutrisi meliputi pH, warna, aroma, tekstur, protein kasar (%), lemak kasar (%), serat kasar (%) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (%).

**State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau**

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Eceng Gondok

Tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) berasal dari Amerika Selatan dan merupakan sejenis tanaman bakung yang hidup terapung di atas permukaan air, tumbuh liar diperairan seperti waduk, danau, rawa dan sungai (Villamagna, 2009). Tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang ada di Indonesia berasal dari Amerika Selatan (Brazil) yang didatangkan pada tahun 1894 sebagai koleksi di Kebun Raya Bogor, tanaman ini lebih sering dianggap sebagai gulma air yang menimbulkan efek negatif serius pada ekosistem perairan dan sangat merugikan manusia, karena keberadaannya dapat menyebabkan pendangkalan sungai atau waduk serta menyebabkan penguapan air dan penurunan unsur hara yang cukup besar (Sari dkk., 2015). Profil eceng gondok dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*)

Tanaman eceng gondok memiliki ciri-ciri yaitu (1) dapat hidup mengapung di atas air yang cukup dalam tetapi jika airnya dangkal akar eceng gondok didasar kolam atau rawa, (2) ketinggian sekitar 0,4-0,8 meter, (3) daunnya tunggal dan berbentuk oval dengan ujung dan pangkalnya meruncing, (4) pangkal tangkai daun menggelembung, (5) permukaan daunnya licin dan berwarna hijau, (6) bunganya termasuk bunga majemuk berbentuk bulir, (7) kelopaknya berbentuk tabung, (8) bijinya berbentuk bulat dan berwarna hitam, (9) buahnya kotak beruang tiga dan berwarna hijau, (10) akarnya merupakan akar serabut (11) merupakan tumbuhan perennial yang hidup dalam perairan terbuka, serta dapat berkembang biak secara vegetatif maupun secara generatif, perkembangan secara





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

vegetatif terjadi bila tunas baru tumbuh dari ketiak daun, lalu membesar dan akhirnya menjadi tumbuhan baru (Surati, 2013).

Daun eceng gondok diperkaya dengan kandungan karoten yang cukup tinggi sekitar 109.000 IU/100 gram dalam penggunaannya juga dapat dibuat sebagai konsentrat, dimana konsentrat protein daun eceng gondok biasanya mengandung protein kasar 40% dan tiga perempat (3/4) bagian merupakan protein murni (*true protein*) (Marlina dan Askar, 2001). Kelebihan eceng gondok lainnya yaitu mempunyai kandungan nutrisi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan alternatif ternak karena adanya kandungan pigmen karotenoid terutama pigmen  $\beta$  karoten dan xantofil 8 (Setiawan *dkk.*, 2013). Berdasarkan hasil analisis proksimat yang telah dilakukan di Laboratorium Hasil Pertanian Universitas Riau kandungan nutrisi eceng gondok dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kandungan Nutrisi Eceng Gondok

Zat Makanan	Nutrisi (%)
Protein	6,65
Lemak	2,65
Serat	26,48
Abu	16,02
Air	92,01
BETN	48,17

Sumber: Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau (2020).

## 2. Fermentasi

Fermentasi adalah salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas bahan pakan. segala macam proses metabolik dengan bantuan enzim dari mikroba (jasad renik) untuk melakukan oksidasi, hidrolisa dan reaksi kimia lainnya, sehingga terjadi perubahan kimia pada suatu substrat organik dengan menghasilkan produk tertentu dan menyebabkan terjadinya perubahan sifat bahan baku disebut dengan fermentasi (Fardiaz, 1987). Zakariah, (2012) menjelaskan bahwa proses fermentasi dapat meningkatkan ketersediaan zat-zat makanan seperti protein dan energi metabolis serta mampu memecah komponen kompleks menjadi komponen sederhana. Tujuan dari fermentasi untuk mengubah selulosa menjadi senyawa yang lebih sederhana melalui dipolimerisasi dan memperbanyak protein mikroorganisme (Eko *dkk.*, 2012).



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Prinsip dasar fermentasi adalah mengaktifkan kegiatan mikroba tertentu untuk tujuan mengubah sifat bahan agar dihasilkan sesuatu yang bermanfaat dan proses fermentasi yang pada prinsipnya memanfaatkan sejumlah bakteri anaerob (bakteri asam laktat) untuk memproduksi asam laktat pada waktu singkat dengan pH mendekati 3,8- 4,2 (Hanafi, 2004).

Buckle *dkk.*, (1987) menjelaskan proses fermentasi bahan pangan oleh mikroorganisme menyebabkan perubahan yang menguntungkan seperti perbaikan mutu bahan pangan baik dari aspek gizi maupun daya cernanya serta meningkatkan daya simpannya. Fermentasi menggunakan mikroorganisme karbohidrat sebagai sumber energi dipecah terlebih dahulu menjadi glukosa yang dilakukan melalui jalur glikolisis, sampai akhirnya dihasilkannya energi (Fardiaz, 1997). Selain energi juga dihasilkan molekul air dan karbohidrat. Sebagian air akan keluar dari produk sehingga berat kering produk cenderung berkurang setelah fermentasi. Hasil fermentasi tergantung pada jenis bahan pangan (substrat), macam mikroba, dan kondisi di sekelilingnya yang mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme mikroba tersebut (Zurriyati, 1995).

### 2.3. Silase

Silase merupakan salah satu teknik pengawetan pakan atau hijauan pakan dengan kadar air tertentu melalui proses fermentasi mikrobial oleh bakteri asam laktat yang disebut *ensilase* dan berlangsung di dalam tempat yang disebut silo (McDonald *et al.*, 2002). *Ensilase* bekerja untuk mengawetkan komponen nutrisi dalam silase, penurunan pH dapat menekan enzim proteolisis yang bekerja pada protein, mikroba yang tidak diinginkan semakin cepat terhambat, dan kecepatan hidrolisis polisakarida semakin meningkat sehingga menurunkan serat kasar silase (Allaily, 2006). Tujuan pembuatan silase yaitu sebagai salah satu alternatif untuk mengawetkan pakan segar sehingga kandungan nutrisi yang ada di dalam pakan tersebut tidak hilang atau dapat dipertahankan sehingga pembuatannya tidak tergantung musim (Bolsen dan Sapienza, 1993).

Teknologi silase mampu merubah pakan dengan meningkatkan kandungan nutrisinya (protein dan energi) dan disukai ternak. Silase merupakan proses mempertahankan kesegaran bahan pakan dengan kandungan bahan kering 30%–35% dan proses *ensilase* ini biasanya dalam silo atau wadah lain yang prinsipnya



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

harus pada kondisi *anaerob*, agar mikroba *anaerob* dapat melakukan reaksi fermentasi (Bolsen dan Sapienza, 1993). Parakkasi, (1999) menjelaskan pengawetan bahan pakan tetap akan menurunkan nilai nutrisi pakan dibanding kondisi segarnya. Penurunan ini tidak sebanyak penyimpanan tanpa proses pengawetan. Namun, pada silase yang prosesnya hampir mirip dengan fermentasi memiliki kemampuan untuk menekan *clostridia* penyebab pembusukan yang menghasilkan asam butirat, dimana butirat merupakan penyebab bau yang tidak sedap. Lama proses fermentasi silase untuk mencapai hasil yang optimum adalah 21 hari. Hal ini dikarenakan proses ensilase pada hari 21 sudah mencapai fase stabil dimana produksi asam laktat mencapai optimal, pH menurun (<4) dan menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk (*clostridia*) pada proses fermentasi. (Jones *et al.*, 2004).

Pembuatan silase perlu diperhatikan beberapa aspek penting yang akan menunjang dalam hal pembuatan maupun ketersediaan silase, aspek tersebut antara lain konsistensi, ketersediaan bahan dan harga (Kushartono dan Iriani, 2005). Schroeder, (2004) menjelaskan Proses pembuatan silase (*ensilase*) akan berjalan optimal apabila pada saat proses *ensilase* diberi penambahan akselerator, fungsi dari penambahan akselerator untuk menambahkan bahan kering sehingga mengurangi kadar air silase, membuat suasana asam pada silase, mempercepat proses ensilase, menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan jamur, merangsang produksi asam laktat dan untuk meningkatkan kandungan nutrisi dari silase. Bolsen dan Sapienza, (1993) menambahkan keberhasilan proses fermentasi *anaerob* (*ensilase*), diantaranya dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat terlarut dan penambahan bahan aditif lainnya. Menurut Nishino *et al.*, (2003) untuk mendapatkan silase yang baik, kadar air hijauan perlu diturunkan hingga 60%–70%.

#### 2.4. EM4 (*Effective Microorganisme 4*)

EM4 adalah kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Sebagian besar mengandung mikroorganisme *Lactobacillus sp.* Bakteri penghasil asam laktat, serta dalam jumlah sedikit bakteri fotosintetik *streptomyces sp* organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

serta menekan aktivitas serangga hama dan mikroorganisme. (Yani dan Ahmad, 2006). Profil EM<sub>4</sub> dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. EM<sub>4</sub> (*Effective Microorganism 4*)

EM<sub>4</sub> berfungsi untuk mengaktifkan bakteri pelarut, meningkatkan kandungan humus tanah *lactobacillus* sehingga mampu memfermentasikan bahan organik menjadi asam amino. Juga berfungsi untuk mengikat nitrogen dari udara, menghasilkan senyawa yang berfungsi antioksidan, menekan bau limbah, menggemburkan tanah, meningkatkan daya dukung lahan, meningkatkan cita rasa produksi pangan, memperpanjang daya simpan produksi pertanian, meningkatkan kualitas daging, meningkatkan kualitas air dan mengurangi molaritas benur. (Surati, 2013)

EM<sub>4</sub> bermanfaat menyehatkan ternak, mengurangi stres pada ternak, menyeimbangkan mikroorganisme dalam saluran pencernaan ternak, meningkatkan nafsu makan dan mengurangi polusi atau bau kandang dan lingkungan. Dosis penggunaan EM<sub>4</sub> pada ayam potong yaitu 1 ml EM<sub>4</sub> : 1 liter air putih dengan syarat EM<sub>4</sub> tidak diberikan bersamaan dengan pemberian vaksin, vitamin maupun antibiotik (Surati, 2013).

#### 2. Dedak Padi

Dedak padi merupakan produk samping penggilingan gabah menjadi beras (Coffman *et al.*, 2003). Berdasarkan serat kasarnya dedak padi digolongkan dalam 3 golongan yaitu, bekatul yang mengandung komponen serat kasar kurang dari 3% dan komponen serat kasar 9-18% digolongkan dedak halus, sedangkan di atas 18% termasuk ke dalam golongan dedak kasar.

Dedak padi berfungsi sebagai sumber energi karena memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi (Hardjosubroto dan Astuti, 1992).



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

National Research Council, (1994) menyatakan bahwa dedak padi mengandung energi metabolis sebesar 2980 kkal/kg, protein kasar 12,9%, lemak 13%, serat kasar 11,4%, Ca 0,07%, P tersedia 0,22%, Mg 0,95% serta kadar air 9%. Selanjutnya Mathius dan Sinurat, (2001) melaporkan kandungan nutrisi dedak padi meliputi protein kasar 12%, lemak kasar 12,1%, serat kasar 13% dan energi metabolisme 2400 Kkal/kg, Ca 0,20%, P 1,0%, metionin 0,25% dan lisin 0,45%.

### 2.6. Tepung Jagung

Tepung jagung adalah hasil dari penggilingan jagung kering dan berbentuk butiran-butiran halus. Pengolahan jagung menjadi bentuk tepung lebih dianjurkan dibanding produk setengah jadi lainnya, karena tepung lebih tahan disimpan, mudah dicampur, dapat diperkaya dengan zat gizi, dan serta mudah digunakan untuk proses pengolahan lanjutan. Selama proses pengolahan tepung jagung, cara penanganan yang diterapkan oleh pekerja akan berdampak terhadap mutu jagung. Cara-cara yang kasar, tidak bersih dan higienis akan menyebabkan penurunan mutu dan tercemarnya jagung hasil olahan (Arief *dkk.*, 2014).

Tepung jagung mempunyai kandungan nutrisi yaitu kadar air 14,77%, abu 1,88%, serat kasar 1,63%, lemak kasar 7,78%, protein kasar 7,35% dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 81,35% (Umam *dkk.*, 2014). Tepung jagung dimanfaatkan sebagai pakan karena sumber energi yaitu 3370 Kkal/kg, protein berkisar 8-10%, namun rendah kandungan lysine dan tryptopan, tepung jagung yang digunakan sebagai sumber energi utama dan sumber xantofil (Kiay, 2014).

Kandungan energi pada tepung jagung yang tinggi dapat dilihat dari persentase pati yang ada didalamnya yakni berkisar antara 72-73%. Pati ini terdiri atas amilosa, dan amilopiktin, kadar gula sederhana jagung (glukosa, fruktosa, dan sukrosa) berkisar anatar 1-3%. Jagung dapat menyediakan karbohidrat fermentasi karena merupakan sumber non fiber carbohydrate (NFC) yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan hijauan dalam proses *ensilase* sehingga dapat mempercepat penurunan pH selama fermentasi (Yang *et al.*, 2004). Selain itu ketersediaan karbohidrat pada jagung akibat panas yang ditimbulkan selama proses ensilase dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat selama fermentasi (Theurer *et al.*, 1999).

## 2.7. Sifat Fisik Silase

### 2.7.1. pH (Potensial Hidrogen)

pH dapat berpengaruh terhadap sel dengan mempengaruhi metabolisme, pada umumnya bakteri tumbuh dengan baik pada pH netral (7.0). Pada pH dibawah 5.0 dan diatas 8, bakteri tidak dapat tumbuh dengan baik (Fardiaz, 1992). pH silase dapat menjadi indikator dalam keberhasilan tumbuhnya bakteri pembentuk asam yaitu bakteri asam laktat.

Asam yang dihasilkan selama *ensilase* adalah asam laktat, propionate, formiat, suksinat dan butirrat (Wallace dan Chesson, 1995). Siregar, (1996) mengkategorikan kualitas silase berdasarkan pH-nya yaitu : 3,5-4,2 baik sekali, 4,2-4,5 baik, 4,5-4,8 sedang dan lebih dari 4,8 adalah buruk. Kategori tersebut didasarkan pada silase yang dibuat dengan menggunakan bahan pengawet, bahan pengawet biasanya ditambahkan untuk mencukupi karbohidrat mudah larut yang berguna dalam fermentasi, terutama untuk menurunkan pH silase (Matsuhima, 1979)

Bakteri asam laktat mampu menurunkan pH silase, penurunan pH tersebut dapat memperlambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk (Buckle *et al.*, 1987). Ilyas, (1983) menyatakan bahwa keadaan asam akibat penurunan pH akan menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk. Efek bakterisidal dari asam laktat berkaitan dengan penurunan pH lingkungan menjadi 3-4,5 sehingga pertumbuhan bakteri lain termasuk bakteri pembusuk akan terhambat (Amin dan Leksono, 2001). Macaulay (2004) juga menjelaskan bahwa kualitas silase dapat digolongkan dalam empat kriteria berdasarkan pH yaitu baik sekali, baik, sedang dan buruk. Kriteria kualitas silase dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Kriteria Kualitas Silase

Kriteria	Baik Sekali	Baik	Sedang	Buruk
Warna	Hijau Tua	Hijau Kecoklatan	Hijau Kecoklatan	Tidak Hijau
Cendawan	Tidak Ada	Sedikit	Lebih Banyak	Banyak
Aroma	Asam	Sedikit Asam	Kurang Asam	Busuk
pH	3,2 - 4,2	4,2 - 4,5	4,5 - 4,8	>4,8

Sumber : Wiklis (1988)





### 2.7.2. Warna

Warna silase yang berkualitas hampir menyamai warna tanaman atau pakan sebelum di *ensilasi*, warna silase dapat menggambarkan hasil dari fermentasi, dominasi asam asetat akan menghasilkan warna kekuningan sedangkan warna hijau berlendir dipicu oleh tingginya aktivitas bakteri clostrida yang menghasilkan asam butirat dalam jumlah yang cukup tinggi. (Saun dan Heinrichs, 2008)

Reksohadiprodjo (1998) menjelaskan perubahan warna yang terjadi pada tanaman yang mengalami proses *ensilase* disebabkan oleh proses respirasi *aerobic* yang berlangsung selama persediaan oksigen masih ada, sampai gula tanaman habis, gula akan teroksidasi menjadi CO<sub>2</sub> dan air, panas juga dihasilkan pada proses ini sehingga temperature naik. Temperature yang tidak dapat terkendali akan menyebabkan silase berwarna coklat tua sampai hitam, hal ini menyebabkan turunnya nilai kandungan nutrisi pakan, karena banyak sumber karbohidrat yang hilang dan pencernaan protein turun, Keadaan ini terjadi pada temperatur 55°C

Perubahan warna pada fermentasi selain disebabkan oleh adanya pengaruh suhu selama proses fermentasi, juga dipengaruhi oleh jenis bahan baku fermentasi. Suhu yang tinggi selama proses fermentasi dapat menyebabkan perubahan warna fermentasi, sebagai akibat dari terjadinya reaksi Maillard yang berwarna kecoklatan (Gonzalez *et al.*, 2007), sedangkan warna putih mengindikasikan pertumbuhan jamur yang tinggi (Umiyasih dan Wina, 2008).

### 2.7.3. Aroma

Karakteristik silase yang baik adalah baunya lebih asam (Ensminger dan Olentine. 1978). Hal ini juga didukung oleh pendapat Siregar (1996) yang menyatakan bahwa, secara umum silase yang baik mempunyai ciri-ciri yaitu rasa dan bau asam, tetapi segar dan enak, Bau asam yang dihasilkan oleh silase disebabkan dalam proses pembuatan silase bakteri anaerob aktif bekerja menghasilkan asam organik.

Proses *ensilase* terjadi apabila oksigen telah habis dipakai, pernapasan tanaman akan berhenti dan suasana menjadi anaerob, Keadaan demikian jamur tidak dapat tumbuh dan hanya bakteri anaerob saja yang masih aktif terutama bakteri pembentuk asam (Susetyo dkk, 1969)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Saun dan Heinrichs, (2008) menyatakan bahwa aroma tembakau dapat terjadi pada silase yang memiliki suhu yang tinggi dan mengalami pemanasan yang cukup tinggi

#### **2.7.4. Tekstur**

Tekstur merupakan salah satu indikator penentu keberhasilan dalam pembuatan silase, indikator silase yang baik yaitu mempunyai tekstur segar lembut tidak menggumpal. Tekstur silase dipengaruhi oleh kadar air bahan pada awal fermentasi, silase dengan kadar air yang ( $>80\%$ ) akan memperlihatkan tekstur yang berlendir dan lunak, sedangkan silase berkadar air rendah ( $<30\%$ ) mempunyai tekstur yang kering (Macaulay, 2004).

Tekstur silase yang baik memiliki kekokohan dan lebih lembut sehingga sulit dipisahkan dari serat (Macaulay, 2004). Santi dkk., (2012) melaporkan tekstur silase yang lembek terjadi akibat pada saat aerob yang terjadi pada awal ensilase terlalu lama sehingga panas yang dihasilkan terlalu tinggi menyebabkan penguapan pada silo.

Secara umum silase yang baik mempunyai ciri-ciri yang masih jelas seperti asalnya (Siregar, 1996).

#### **2.8. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan**

##### **2.8.1. Protein Kasar**

Protein adalah kelompok bahan makronutrien yang berperan penting dalam pembentukan biomolekul dari pada sumber energi senyawa organik kompleks dengan berat molekul yang tinggi seperti halnya karbohidrat dan lipid, protein mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen (Safitri, 2014).

Kadar protein suatu bahan pakan secara umum dapat diperhitungkan dengan analisis kadar protein kasar. Analisis kadar protein ini merupakan usaha untuk mengetahui kadar protein dan digunakan untuk menguji kadar protein, ditentukan kadar nitrogennya secara kimiawi kemudian angka yang diperoleh dikali dengan faktor  $6,25 = (100 : 16)$ . Faktor tersebut digunakan sebab nitrogen mewakili sekitar 16% dari protein (Murtidjo, 1987).

Menurut Persagi, (2009) kadar protein kasar adalah jumlah protein pada bahan pakan yang dinyatakan dalam persen. Fungsi protein untuk pertumbuhan

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan mempertahankan jaringan tubuh, mengatur keseimbangan pH cairan tubuh sebagai antibodi dan protein merupakan zat makanan dengan molekul kompleks yang terdiri dari asam amino (Piliang dan Haj, 2006). Suprijatna *dkk.*, (2005) juga menjelaskan protein tersusun dari 20 senyawa organik yang terdiri 13 dari asam amino sehingga disebut ikatan peptida.

#### 2.8.2. Lemak Kasar

Tillman *dkk.*, (1989) menjelaskan bahwa lemak adalah semua substansi yang dapat diekstraksi dengan bahan-bahan biologik dengan pelarut lemak. Pada analisis proksimat lemak termasuk dalam fraksi ekstrak eter. Istilah lemak-lemak dan minyak-minyak perbedaannya adalah pada sifat fisiknya. Dengan mengetahui kandungan lemak dalam bahan pakan maka kita dapat menghitung sesuai dengan kebutuhan (Sriyana, 2005).

Kadar lemak dalam analisis proksimat ditentukan dengan mengekstraksikan bahan pakan dalam pelarut organik. Zat lemak terdiri dari karbon, oksigen dan hidrogen. Lemak yang didapatkan dari analisis lemak ini bukan lemak murni akan tetapi campuran dari berbagai zat yang terdiri dari klorofil, xantofil, karoten dan lain-lain (Murtidjo, 1987).

Kandungan lemak yang terlalu tinggi atau rendah dalam pakan dapat memengaruhi kondisi ternak, kandungan lemak kasar dalam suatu bahan pakan digunakan untuk menduga nilai energi yang terkandung dalam bahan baku pakan tersebut (Aulia, 2017). Kandungan lemak suatu bahan pakan terdapat ditentukan dengan metode *soxhlet*, yaitu proses ekstraksi suatu bahan dalam tabung *soxhlet* (Soejono, 1990).

#### 2.8.3. Serat Kasar

Serat kasar adalah bagian dari karbohidrat dan didefinisikan sebagai fraksi yang tersisa setelah digesti dengan larutan asam sulfat standar dan sodium hidroksida pada kondisi terkondisi (Suparjo *dkk.*, 2011). Sebagian besar serat kasar berasal dari sel dinding tanaman dan mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin (Suparjo *dkk.*, 2011).

Peran serat kasar pakan sebagai sumber energi erat kaitannya dengan proporsi penyusunan komponen serat seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin (Suparjo *dkk.*, 2011). Serat kasar juga merupakan kumpulan dari semua serat yang



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tidak bisa dicerna, komponennya terdiri dari selulosa, pentosa, lignin, dan komponen-komponen lainnya (Tilawati, 2016).

Danuarsa, (2006) melaporkan kandungan serat kasar yang tinggi pada pakan akan menurunkan koefisiensi cerna dalam bahan pakan tersebut, karena serat kasar mengandung bagian yang sukar untuk dicerna.

#### 2.8.4. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

BETN adalah karbohidrat yang dapat larut meliputi monosakarida, disakarida dan polisakarida yang mudah larut di dalam larutan asam dan basa serta memiliki daya cerna yang tinggi (Anggorodi, 1994). Cherney, (2000) menjelaskan bahan ekstrak tanpa nitrogen tersusun dari gula, asam organik, pektin, hemiselulosa dan lignin yang larut dalam alkali. Menurut Susi, (2001) BETN merupakan kandungan zat dengan mengurangi kadar air, kadar abu, serat kasar, lemak kasar, dan protein kasar. Kualitas pakan yang baik adalah pakan yang mengandung BETN tinggi dan serat kasar yang rendah (lebih kecil dari 8%) (Sutisna dan Sutarmanto, 1995).

Menurut Amrullah (2003) bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) terdiri dari zat-zat monosakarida, disakarida, trisakarida dan polisakarida terutama pati yang seluruhnya bersifat mudah larut dalam larutan asam dan larutan basa pada analisis serat kasar dan memiliki daya cerna yang tinggi. BETN memiliki kandungan energi yang tinggi sehingga digolongkan dalam bahan pakan sumber energi yang tidak berfungsi spesifik.

Kandungan BETN dalam suatu bahan pakan sangat tergantung pada komponen lainnya, seperti abu, protein kasar, serat kasar dan lemak kasar, jika jumlah abu, protein kasar, ekstrak eter dan serat kasar dikurangi dari 100, perbedaan itu disebut Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) (Soejono, 1990).

UIN SUSKA RIAU

### III. MATERI DAN METODE

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### 3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus - September 2020 di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru.

#### 3.2. Alat dan Bahan Peneletian

##### 3.2.1. Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan silase adalah timbangan, silo atau plastik, parang atau pisau untuk mencacah eceng gondok, grinder untuk menggiling bahan, selotip, sarung tangan, ember dan alat tulis. Alat untuk analisis proksimat adalah Cawan porselin, desikator, labu kjeldahl, labu destilasi, erlenmeyer, kertas saring, oven, spatula, desikator, timbangan analitik, tanur, labu destilasi.

##### 3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah eceng gondok, EM<sub>4</sub>, dedak padi dan tepung jagung. Bahan untuk analisis proksimat adalah air suling, asam klorida (HCl), *selenium reagen*, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, NaS<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, indikator merah, NH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, *soxhlet*, anti buih (*antifoam agent*). K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, *petroleum eter*.

#### 3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial yang terdiri dari (5 x 2) dengan 2 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah:

Faktor A = Penambahan level EM<sub>4</sub>

A<sub>0</sub> : Penambahan 0 ml EM<sub>4</sub> (Kontrol)

A<sub>1</sub> : Penambahan 0,5 ml EM<sub>4</sub>

A<sub>2</sub> : Penambahan 1 ml EM<sub>4</sub>

A<sub>3</sub> : Penambahan 1,5 ml EM<sub>4</sub>

A<sub>4</sub> : Penambahan 2 ml EM<sub>4</sub>



Faktor B = Penambahan Jenis Konsentrat

B1 : Penambahan Dedak Padi

B2 : Penambahan Tepung Jagung

Masing-masing konsentrat yang ditambahkan sebanyak 5%

### 3.4. Parameter Penelitian

Parameter yang diukur meliputi sifat fisik silase yaitu pH, warna, bau, tekstur, keberadaan jamur. Kandungan nutrisi yaitu Protein Kasar (%), Serat Kasar (%), Lemak Kasar (%) dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (%).

### 3.5. Prosedur Penelitian

#### 3.5.1. Persiapan Bahan Penelitian

##### 1. Eceng gondok

Eceng gondok diperoleh di sekitar sungai kampar dengan berat  $\pm 50$  kg dalam bentuk segar, kemudian dicacah  $\pm 2-3$  cm, setelah itu dijemur dengan sistem kering udara sampai kadar airnya 60-70%. Total penggunaan eceng gondok dalam bentuk kering adalah 20 kg untuk 20 unit percobaan, dimana 1 kg untuk tiap-tiap satuan unit percobaan.

##### 2. Penambahan EM<sub>4</sub>

EM<sub>4</sub> diperoleh dari toko pertanian yang ada di kota Pekanbaru, kemudian EM<sub>4</sub> ditimbang sebanyak 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml untuk ditambahkan pada masing-masing perlakuan.

##### 3. Penambahan konsentrat

Konsentrat yang ditambahkan yaitu dedak padi dan tepung jagung dengan penambahan pada masing-masing perlakuan adalah 5% dari 1 kg berat kering eceng gondok = 50 g.

#### 3.5.2. Pencampuran Bahan

Pencampuran bahan dilakukan dalam bak plastik dengan mencampurkan eceng gondok sebanyak 1 kg/sampel, EM<sub>4</sub> dengan berbagai level (0 ml, 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml), dedak padi 50 g/sampel, dan tepung jagung 50 g/sampel.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.5.3. Pembungkusan

Bahan yang telah tercampur homogen dimasukan kedalam kantong plastik kedap udara dan dipadatkan sehingga mencapai keadaan *anaerob*, kemudian diikat dan dilapisi dengan plastik lagi dua lapis dan diikat selanjutnya diberi kode sesuai dengan perlakuan.

### 3.5.4. Tahap Fermentasi

Fermentasi dilakukan selama 14 hari dalam keadaan *anaerob*.

### 3.5.5. Uji Sifat Fisik

Uji sifat fisik dilakukan oleh panelis tidak terlatih sebanyak 40 orang panelis. Adapun yang dilihat adalah warna, tekstur, dan aroma. Sementara pengukuran pH dilakukan dengan cara pengujian menggunakan pH meter.

### 3.5.6. Analisis Proksimat

Setelah proses fermentasi selama 14 hari, sampel kemudian dibuka dan dikeringkan dengan sinar matahari. Sampel yang telah kering dianalisis proksimat (PK%, SK%, LK%, dan BETN%) di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. Bagan prosedur penelitian disajikan pada Gambar 3.1.

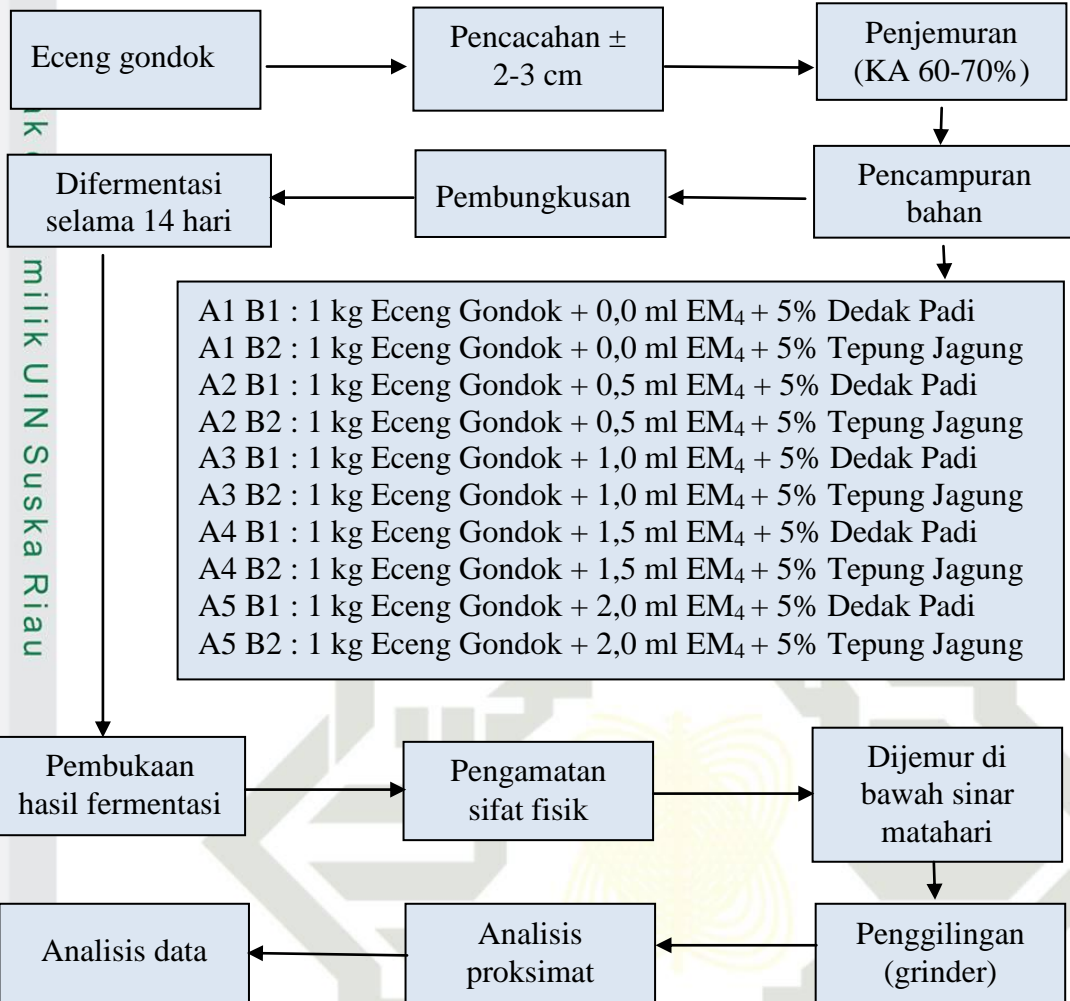
### 3.6. Uji Kualitas Fisik

#### 3.6.1. Penentuan pH

Pengukuran pH dilakukan dengan mengambil sampel 10 g ditambahkan aquades 50 ml lalu distirer selama 5 menit dan diukur pH menggunakan pH meter dan diulang 2 kali.

#### 3.6.2. Penentuan Warna, Bau, dan Tekstur (Soekanto, 1980)

Kualitas sifat fisik silase meliputi warna, bau dan tekstur silase. Penelitian terhadap warna didasarkan pada tingkat kegelapan atau perubahan pada silase yang dihasilkan. Penilaian tekstur dilakukan dengan menyentuh dan mengempal dari beberapa ulangan dan dirasakan dengan meraba tekstur yang dihasilkan (halus, sedang, atau kasar). Kemudian dengan indra penciuman dilakukan dengan penilaian aroma silase (asam, tidak berbau, atau busuk). Pengamatan secara fisik dilakukan dengan membuat skor untuk setiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.1.



Gambar 3.1. Bagan Prosedur Penelitian

Tabel 3.1. Nilai untuk Setiap Kriteria Silase

Kriteria	Karakteristik	Skor
Warna	Coklat/hitam	1,00 - 1,90
	Hijau gelap/kecoklatan	2,00 - 2,90
	Coklat mud/hijau kekuningan	3,00 - 3,90
Aroma	Busuk	1,00 - 1,90
	Sedang	2,00 - 2,90
	Asam	3,00 - 3,90
Tekstur	Kasar	1,00 - 1,90
	Sedang	2,00 - 2,90
	Halus	3,00 - 3,90

Sumber : Soekanto dkk. (1980)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.7. Prosedur Analisis Proksimat (Sudarmaji, 1997)

#### 3.7.1. Kandungan Bahan Kering

Cara Kerja:

- Cawan porselen dikeringkan dalam oven selama 30 menit dan didinginkan dalam desikator lalu ditimbang.
- Sampel 2 g dimasukkan ke dalam cawan porselen dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 3-5 jam.
- Sampel dalam cawan porselen didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang hingga dapat berat konstan dengan selisih kurang dari 0,2 mg.

- Penghitungan kandungan air

$$\%KA = \frac{a-b}{c} \times 100\%$$

Keterangan :

a = Berat cawan porselen

b = Berat sampel

c = Berat cawan porselen + sampel yang telah dikeringkan

- Penghitungan penetapan bahan kering:

$$\%BK = 100\% - \%KA$$

Keterangan :

%KA: Kandungan kadar air

#### 3.7.2. Kandungan Protein Kasar

Cara kerja :

- Sampel ditimbang 2 g, dimasukkan ke dalam labu kjedhal.
- Selenium reagen dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat ditimbang sebanyak 0,5 g dan 15 ml.
- Sampel dididihkan selama 45 menit hingga cairan berwarna jernih dan kemudian didinginkan.
- Hasil destruksi dipindahkan ke dalam labu destilasi dengan mencuci labu kjeldahl 3-5 kali dengan 2-3 ml akuades ke dalam labu destilasi dan juga ditambahkan 8 ml larutan NaOH-Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, sebagai penampung destilasi gunakan erlenmeyer yang telah berisi 10-15 ml H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> dan 3 tetes indikator merah.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Lakukan destilasi sampai diperoleh destilat kira-kira 20 ml.
6. Blanko dibuat dengan menggunakan 0,01  $\text{NH}_2\text{SO}_4$ .

Kandungan protein kasar dihitung dengan rumus :

$$\%N = \frac{(\text{ml Titran} - \text{ml Blanko}) \times \text{Normalitas HCL} \times 14,007}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

$$\% \text{ PK} = \% N \times \text{faktor konversi.}$$

Keterangan :

Faktor konversi untuk makanan ternak adalah 6, 25

### 3.3. Kandungan Serat Kasar

Cara kerja:

1. Sampel ditimbang sebanyak 2 g, kemudian ekstraksi lemak menggunakan soxhlet.
2. Setelah ekstraksi selesai sampel dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 600 ml lalu ditambahkan 3 tetes anti buih (antifoam agent).
3. Ditambahkan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  200 ml lalu di reflux selama 30 menit dan dilakukan penyaringan dengan kertas saring.
4. Residu yang tertinggal dalam erlenmeyer dicuci dengan akuades mendidih, setelah itu residu dipindahkan dari kertas saring ke dalam erlenmeyer menggunakan spatula dan sisanya dicuci dengan larutan NaOH mendidih sebanyak 200 ml hingga semua residu masuk ke dalam erlenmeyer kemudian di reflux selama 30 menit.
5. Sampel disaring dalam keadaan panas dengan kertas saring, lalu dicuci dengan larutan  $\text{K}_2\text{SO}_4$  10% dan dilakukan pencucian residu dengan akuades mendidih dan lakohol 95% sebanyak 15 kali.
6. Hasil endapan dikeringkan di dalam oven pada suhu 1100C dan ditimbang dengan bobot konstan.

Kandungan serat kasar dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Serat Kasar (\%)} = \frac{(\text{Berat Akhir} - \text{Berat Awal})}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100\%$$

### 3.7.4. Kandungan Lemak Kasar

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Cara kerja :

1. Sampel ditimbang sebanyak 2 g.
2. Sampel dicampur dengan pasir 8 g yang telah dipijarkan dan dimasukkan ke dalam tabung ekstraksi soxhlet dalam timble.
3. Air pendingin dialirkan melalui kondensor dan tabung ekstraksi di pasang alat destilasi soxhlet dengan pelarut petroleum eter secukupnya selama 4 jam.
4. Setelah residu dalam tabung ekstraksi diaduk, ekstraksi dilanjutkan selama 2 jam dengan pelarut yang sama.
5. Petroleum eter yang telah mengandung ekstrak lemak dan minyak dipindahkan kedalam botol timbang yang bersih dan diketahui beratnya kemudian diuapkan dengan penangas air sampai agak pekat.
6. Pengeringan diteruskan dalam oven sampai beratnya konstan.

Kandungan Lemak Kasar dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{\text{Berat Labu Kering} - \text{Berat Labu Kosong}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

### 3.7.5. Kandungan Kadar Abu

Cara kerja:

1. Cawan porselen dikeringkan dalam oven pada suhu 1000C selama 10 menit.
2. Cawan porselen didinginkan dalam desikator selama 10 menit kemudian cawan ditimbang menggunakan timbangan analitik.
3. Sampel ditimbang sebanyak 2 g dan dimasukkan ke dalam cawan yang berisi sampel dimasukkan ke dalam tanur dengan pengaturan suhu 6000C sampai diperoleh abu berwarna keputih-putihan.
4. Sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan kemudian ditimbang.

Kadar abu dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{(a - b)}{c} \times 100\%$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan:

a = Berat cawan porselen + berat sampel

b = Berat cawan porselen + berat sampel setelah difurnace

c = Berat sampel

### 3.7.6. Penentuan Kandungan BETN

Kandungan BETN dihitung dengan rumus:

$$\text{BETN} = 100\% - (\% \text{Air} + \% \text{PK} + \% \text{LK} + \% \text{SK} + \% \text{Abu})$$

Atau

$$\text{BETN} = \% \text{BK} - (\% \text{PK} + \% \text{LK} + \% \text{SK} + \% \text{Abu})$$

### 3.8. Analisis Data

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial (5x2) dengan 2 ulangan (Steel dan Torrie, 1992). Model matematik analisis ragam adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  : Nilai dari hasil perlakuan ke-i, perlakuan ke-j, dan ulangan ke-j

$\mu$  : Nilai tengah umum (population mean)

$\alpha_i$  : Pengaruh taraf perlakuan ke-i

$\beta_j$  : Pengaruh perlakuan ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  : Pengaruh interaksi perlakuan ke-i dan perlakuan ke-j

$\epsilon_{ij}$  : Pengaruh galat perlakuan ke-i, dan perlakuan ke-j dan ulangan ke-k

i : Taraf ke-1, 2, 3, 4 dan 5

j : Taraf ke-1 dan 2

k : Ulangan ke-1, dan 2

Tabel 3.2. Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F hitung	F Tabel 5%
A	$a - 1$	JKA	KTA/KTG	-
B	$b - 1$	JKB	KTB/KTG	-
AB	$(a - 1)(b - 1)$	JKAB	KTAB/KTG	-
Galat	$a - b(r - 1)$	JKG	-	-
Total	$abr - 1$	JKT	-	-





Keterangan :

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{\sum Y^2}{r.a.b} \\
 \text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} &= \sum Y_{ijk}^2 - FK \\
 \text{Jumlah Kuadrat Faktor A (JKA)} &= \frac{(\sum Y_i)^2}{r.b} - FK \\
 \text{Jumlah Kuadrat Faktor B (JKB)} &= \frac{(\sum Y_j)^2}{r.a} - FK \\
 \text{Jumlah Kuadrat Faktor AB (JKAB)} &= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} - FK - JKA - JKB \\
 \text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} &= JKT - JKA - JKB - JKAB \\
 \text{Kuadrat Tengah Faktor A (KTA)} &= \frac{JKA}{Db A} \\
 \text{Kuadrat Tengah Faktor B (KTB)} &= \frac{JKB}{Db B} \\
 \text{Kuadrat Tengah Faktor AB (KTAB)} &= \frac{JKAB}{Db AB} \\
 \text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} &= \frac{JKG}{Db G}
 \end{aligned}$$

Apabila hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata dilakukan uji lanjut dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) (Steel dan Torrie, 1992).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## IV. PENUTUP

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Kesimpulan

1. Terdapat interaksi antara pemberian level EM4 dan konsentrat yang berbeda meningkatkan nilai aroma.
2. Penambahan level EM4 2 ml meningkatkan kualitas nilai warna, aroma, tekstur, protein kasar (%) dan serat kasar (%) serta belum mampu meningkatkan kualitas nilai pH, lemak kasar (%) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen.
3. Penambahan konsentrat tepung jagung 5% mampu meningkatkan kualitas nilai pH, warna, aroma, tekstur, protein kasar (%), serat kasar (%) serta belum mampu meningkatkan kualitas nilai lemak kasar (%) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (%).
4. Perlakuan terbaik silase eceng gondok dengan penambahan EM4 2 ml dan konsentrat tepung jagung 5% mampu menaikkan protein kasar sebesar 14,71%.

### Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian selanjutnya dengan pengaplikasian terhadap ternak baik itu ruminasia dan non ruminansia.



# Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alaily. 2006. Kajian Silase Ransum Komplit Berbahan Baku Pakan Lokal pada Itik Mojosari Alabio Jantan. *Tesis*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Amin dan Leksono. 2001. *Efektifitas Bakteri Asam Laktat dalam Menghambat Bakteri*. Airlangga. Yogyakarta.
- Amrullah, F.A., Liman., Erwanto. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Sumber Karbohidrat pada Silase Limbah Sayur terhadap Kadar Lemak Kasar, Serat Kasar, Protein Kasar dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(4): 221-227
- Amrullah, L.K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Anggorodi, R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Anwar, K. 2008. Kombinasi Limbah Pertanian dan Peternakan Sebagai Alternatif Pembuatan Pupuk Organik Cair Melalui Proses Fermentasi Anaerob. Yogyakarta: UII ISBN: 978-979-3980-15-7.
- Arief, R.W., A. Yani., Asropi dan F. Dewi. 2014. Kajian Pembuatan Tepung Jagung dengan Proses Pengolahan yang Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional*. Banjarbaru 6-7 Agustus 2014. Hlm. 611-618.
- Artadiasta, C. 2019. Pengaruh Macam Inokulum terhadap Karakteristik Fisik dan Fraksi Serat Silase Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*). *Skipisi*. Fakultas Agroindustri. Universitas Mercu Buana. Yogyakarta.
- Alia, F. 2017. Pengaruh Umur Pemotongan terhadap Kadar Air, Abu, dan Lemak Kasar *Indigofera zollingeriana*. *Skipisi*. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Bidura, I. G. N. G., N. L. G. Sumardani, T. Istri Putri, dan I. B. G. Partama. 2005. Pengaruh Pemberian Ransum Terfermentasi terhadap Pertambahan Berat Badan, Karkas dan Jumlah Lemak Abdomen pada Itik Bali. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. 33(1): 274- 281.
- Bolsen K.K dan Sapienza. 1993. *Teknologi Silase : Penanaman, Pembuatan dan Pemberiannya pada Ternak*. Pioner Seed. Kansas.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet and M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. Press. Jakarta.
- Cherney, D. J. R. 2000. *Characterization of Forage by Chemical Analysis*. Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. Wollingford. CABI Publishing : 281-300.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Danuarsa. 2006. Analisis Proksimat dan Asam Lemak pada Beberapa Komoditas Kacang-Kacangan. *Buletin Teknik Pertanian*. 11(1): 1-4.
- Despal., Hidayah, P., dan Lubis, A.D. 2017. Kualistas Silase Jagung di Dataran Rendah Tropis pada Berbagai Umur Panen Untuk Sapi Perah. *Buletin Makanan Ternak*. 104(3): 10-20.
- Despal., Permana. I.G., Safarina, S.N., dan Tarta. A.J. 2011. Penggunaan Berbagai Sumber Karbohidrat Terlarut Air untuk Meningkatkan Kualitas Silase Daun Rami. *Media Peternakan*. 34(1): 69-76.
- Elferink. SJWHO. Driehuis. F., Gottschal, S.F. 2010. *Silage Fermentation Processes and Their Manipulation*. Netherlands: Food Agriculture Organization Press.
- Ensminger. M.E., J.E. Oldfield., and W.W. Heineman. 1991. *Feeds and Nutrition*. The Ensminger Publishing Compani. California. USA.
- Fardiaz, S. 1997. *Fisiologi Fermentasi*. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fardiaz, S., 1987. *Fisiologi Fermentasi*. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fitrihidajati, H., Ratnasari, E., Isnawati, dan Soeparno G. (2015). Quality of Fermentation Result of Ruminant Feed Production Made of Water Hyacinth (*Eichornia crassipes*). *Journal of Biosantifika*. 7(1): 62-67.
- Goffman, F.D., Pinson, S., and Bergman, C., 2003. Genetic Diversity for Lipid Content and Fatty Acid Profile in Rice Bran. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 485-490.
- Gonzalez, J., J. Faria-M'armol, C. A. Rodriguez, and A. Mart'inez. 2007. Effects of Ensiling on Ruminant Degradability and Intestinal Digestibility of Italian Ryegrass. *Anim. Feed Sci. Technol.* 136: 38-50.
- Hanafi, N. D. 2004. Perlakuan Biologi dan Kimiawi untuk Meningkatkan Mutu Daun Kelapa Sawit sebagai Bahan Baku Pakan Domba. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hardjosubroto, W. dan Astuti J.M. 1992. *Buku Pintar Peternakan*. BPFE. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Hasibuan, D.C. 2020. Kualitas Nutrisi Daun Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) yang Difermentasi dengan *Aspergillus niger* pada Level yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Hasyim, N.A. 2016. Potensi Fitoremediasi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) dalam Mereduksi Logam Berat Seng (Zn) dari Perairan Danau Tempe



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kabupaten Wajo. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.

Heinritz, S.N., Martens, S.D., Avila, P., and Hoedtke, S. 2012. The Effect of Inoculant and Sucroce Addition on the Silage Quality of Tropical Forage Legumes with Varying Ensibility. *Animal Feed Science and Technology*. 174 (3-4) : 201-210

Herlinae. 2015. Karakteristik fisik silase campuran daun ubi kayu dan rumput kumpai. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 4(2): 27-30.

Hidayat, N. 2014. Karakteristik dan Kualitas Silase Rumput Raja Menggunakan Berbagai Sumber dan Tingkat Penambahan Karbohidrat Fermentable. *Agripet*. 14(1): 42-49

Ilyas. S. 1983. Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan. *Teknik Pendinginan Ikan*. C.V Paripurna. Jakarta. 237 hlm.

Irawan, D dan Suwanto, E. 2016. Pengaruh EM4 (*effectivitas microorganisme*) terhadap Produksi Biogas Menggunakan Bahan Baku Kotoran Sapi. *Jurnal Teknik Mesin*. 5(1): 44-49

Irawati, E., Purnamasari, E., dan Arsyad, F., 2019. Kualitas Fisik dan Nutrisi Silase Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) dengan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Peternakan*. 16(1): 18-24

Isnawati, dan G.T. Mulyono. 2016. Karakterisasi Bakteri pada Pakan Fermentasi Berbahan Baku Eceng Gondok (*Echornia crassipes*). *Laporan Penelitian Hibah Bersaing Lanjutan*. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.

Jones, C. M., A.J. Heinrichs., G. W. Roth., V.A. Ishler. 2004. *Understanding Silage Management*. Penn State Extension: Cooperative Extension College of Agriculter Sciences.

Kay, M.Z. 2014. Level Penambahan Tepung Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dalam Ransum untuk Meningkatkan Kualitas Kuning Telur Puyuh. Fakultas Peternakan. Universitas Gorontalo. Gorontalo.

Kompiang, I.P., A.P. Sinurat, S. Kompiang, T. Purwadaria and J. Dharma. 1994. Nutritional Value of Protein Enriched Cassava-Casapro. *Ilmu Peternakan*. 7(4): 22-25

Korniawan, D., Erwanto, dan F. Fathul. 2015. *Pengaruh Penambahan Berbagai Setarter pada Pembuatan Silase terhadap Kualitas Fisik dan pH Silase Ransum Bebas Limbah Pertanian*. *Jurnah Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(4):191-195

Kushartono, B. dan N. Iriani. 2005. Silase Tanaman Jagung sebagai Pengembangan Sumber Pakan Ternak. *Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian*. Balai Penelitian Ternak. Bogor.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Laboratorium Analisis Hasil Pertanian. 2020. *Kandungan Nutrisi Eceng Gondok*. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Macaulay, A. 2004. *Evaluating Silage Quality*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Mangisah, I., Tristiarti, W. Murningsih, M.H. Nasoetion, R.S. Jayanti dan Y. Astuti. 2006. Kecernaan Nutrient Eceng Gondok Difermentasi *Aspergillus niger* dan Pengaruhnya terhadap Performan Ayam Broiler. *JPPT*. 31(2): 124-128.
- Manin, F. 1997. Penggunaan Tepung Eceng Gondok dan Azolla dalam Ransum Ternak Itik Periode Pertumbuhan. *J. Peternakan. Lingk.* 3(2) : 13-20.
- Marlina, N dan S. Askar. 2001. Nilai Gizi Eceng Gondok dan Pemanfaatan sebagai Pakan Ternak Non Ruminansia. *Jurnal Balai Penelitian Ternak*. Bogor. Temu Teknis Fungsional non Peneliti. 58- 62.
- Matsuhima, J.K. 1979. *Feeding Beef Cattle*. Sprenger Verlag, Berlin Heidelberg, New York.
- McDonald, P., A.R. Henderson and S.J.E. Heron. 1991. *The Biochemistry of Silage*. Britain: Chalcombe Publication.
- McDonald, P. 1995. *Animal Nutrition*. Ed ke-5. New York : Longman Scientific and Technical.
- McDonald, P. Edwards R. A and Greenhalg. J. P. D. 2002. *Animal Nutrition*. 6<sup>th</sup> Ed. Prentice Hall. Gospost. London. 42-153.
- McDonald, P., Henderson, A. R., Heron S. J. E., 1991. *The Biochemistry of Silage*. Chalcombe Publications. Aberyswyth.
- Murtidjo, B. A. 1987. *Pedoman Meramu Pakan Unggas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Nahak, O.R., Tahuk, P.K., Bira, G.F., Bere, A., Riberu, H. 2019. Pengaruh Penggunaan Jenis Aditif yang Berbeda terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Silase Komplit Berbahan Dasar Shogum (*Shogum bicolor* (L.) Moench). *Journal of Animal Science*. 4(1): 3-5.
- Nelson dan Suparjo. 2011. Penentuan Lama Fermentasi Kulit Buah Kakao dengan *Phanerochaete Chrysosporium*: Evaluasi Kualitas Nutrisi Secara Kimiawi. *Agrinak*. 1: 1-10
- Nishino, N., H. Harada dan E. Sakaguchi. 2003. Evaluation of Fermentation and Aerobic Stability of Wet Brewers' Grains Ensiled Alone or in Combination with Various Feeds as a Total Mixed Ration. *J. Sci. Food Agric*. 883(7): 557-563.
- Parakkasi, A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan*, UI Press. Jakarta.





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Persagi. 2009. *Kamus Gizi*. PT Kompas Media Nusantara. Jakarta.
- Priang, W. G dan S. D. A Haj. 2006. *Fisiologi Nutrisi Volume 1*. IPB Press. Bogor.
- Patiwi, I., Fathul, F., dan Muhtarudin. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Starter pada Pembuatan Silase Ransum terhadap Kadar Serat Kasar, Lemak Kasar, Kadar Air dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen Silase. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(3): 116-120.
- Raldi, K. M., Rustandi, Y. R. L., Tulung, Malalantang, S.S. 2015. Pengaruh Penambahan Dedak Padi dan Tepung Jagung terhadap Kualitas Fisik Silase Rumput Gajah. *Jurnal ZooteK*. 35(1) : 21-29
- Ramlan, P dan Indrianti M.A. 2018. Analisa Potensi Eceng Gondok (*Echornia crassipes*) Danau Limboto sebagai Pakan Ternak. *Prosiding Seminar Nasional*. Gorontalo. 3(4): 108-110.
- Rasyaf, M. 1989. *Pengelolaan Peternakan Usaha Ayam Kampung*. Kanisius. Yogyakarta.
- Ratnakomala, S., R. Ridwan., G. Kartina, dan Y. Widyastuti. 2006. Pengaruh Inokulum *Lactobacillus plantarum* 1a-2 dan 1bl-2 terhadap Kualitas Silase Rumput Gajah (*Pennisum purpureum*). Pusat Penelitian Bioteknologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Cibinong. Bogor.
- Regan, C. S. 1997. Forage Concervation in The Wet Dry Tropics for Small Landholder Farmers. *Thesis*. Faculty of Seience, Nothern Territory University. Austrlia.
- Roksohadiprodjo, S.1988. *Pakan Ternak Gembala*. Bio Partening Future Europe. Yogyakarta.
- Ridwan, R., S. Ratnakomala., G. Kartina., Y. Widyastuti. 2005. Pengaruh Penambahan Dedak Padi dan *Lactobacillus planlarum* 1BL-2 dalam Pembuatan Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Media Peternakan*. 28(3): 117-123
- Safitri, F. E. 2014. Pemanfaatan Limbah Padat Surimi Ikan Swanggi (*Priacanthus macracanthus*) secara Kimiawi terhadap Kandungan Nutrisi sebagai Alternatif Bahan Pakan Ikan. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Santi, R.K., Fatmasari. D., Widyawati, D. dan Suprayogi, W.P.S. 2011. Kualitas dan Nilai Kecernaan *In Vitro* Silase Batang Pisang (*Musa paradisiaca*) dengan Penambahan Beberapa Akselator. *Tropical Animal Husbandry*. 1 (1): 15-23.
- Santoso. 2009. *Susu dan Yoghurt Kedelai*. Laboratorium Kimia Pangan. Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama. Malang



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Sari, M.R., H. Yurmiati dan B.A. Kurnani. 2015. Deteksi Logam Berat pada Daging Kelinci yang diberi berbagai Tingkat Penggunaan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam Silase Ransum. *Laporan Penelitian*. Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Saun, R.J.V. dan A. J Heinrich. 2008. Trouble Shoting Silage Problem. *In Proceedings of the Mid-Atlantic Conference*. Pen State's Colage. 6(7): 2-10.
- Schroeder JW. 2004. *Silage Fermentation and Preservation*. Extension Dairy Specialist. AS.
- Setiawan, A.S., L.D. Mahfudz dan Sumarsono. 2013. Efisiensi Penggunaan Protein pada Itik Pengging Jantan yang diberi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Fermentasi dalam Ransum. *Jurnal Agromedia*. 31(2): 9-19.
- Smanihuruk, K., J. Sianipar, L.P. Batubara, A.Tarigan, R. Hutasoit, M. Hutaeruk, Supriyatna, M. Sitomorang dan Taryono. 2007. Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit sebagai Pakan Basal Kambing Kacang Fase Pertumbuhan. Laporan Akhir Kegiatan Penelitian. Loka Penelitian Kambing Potong Sei Putih. Sumatra Utara.
- Sinaga, S.K. 2017. Kualitas Fisik Silase Berbasis Limbah Tanaman Jagung dan Level Tepung Jagung yang Berbeda. *Skripsi* Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Siregar, M.E. 1996. *Pengawaten Pakan Ternak*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Siregar, M.S. 2019. Pengaruh Macam Inokulum terhadap Kandungan Nutrien Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *Skripsi*. Fakultas Agroindustri. Universitas Mercu Buana. Yogyakarta.
- Soejono, M. 1990. *Petunjuk Laboratorium Analisis dan Evaluasi Pakan*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Shiyana, S. 2005. Analisis Kandungan Lemak Kasar pada Pakan Ternak dengan Menggunakan Bahan Pengextrak Bensin Biasa yang Disuling. *Prosiding Tema Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian*: 68-72.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie.1991. *Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sudarmadji, S. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta
- Sumarsih, S.C.I. Sutrisno, B. Sulistiyanto dan Sunarso. 2005. *Peningkatan Kualitas Pod Cacao sebagai Bahan Pakan Konsentrat Melalui Teknologi Amoniasi*. Lokakarya Nasional Pengembangan Jejaring Litkaji Sistem Integrasi Tanaman - Ternak.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Suparjo dan Nelson. 2011. Penentuan Lama Fermentasi Kulit Buah Kakao dengan *Phanerochaete chrysosporium*: Evaluasi Kualitas Nutrisi secara Kimiawi. Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. *Agrinak*. 1(1): 1-10
- Supriatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Surati. 2013. Kandungan Serat Kasar, Bahan kering dan Air Daun Eceng Gondok yang Difermentasi dengan EM<sub>4</sub> pada Level dan Waktu yang berbeda. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Susetyo, S., I. Kismono., B. Soewardi. 1969. *Hijauan Makanan Ternak*. Direktorat Jenderal Peternakan. Jakarta.
- Susi. 2001. *Analisis dengan Bahan Kimia*. Erlangga. Jakarta.
- Sutisna, D.H., R. Sutarmanto, 1995. *Pembenihan Ikan Air Tawar*. Kanisius. Yogyakarta.
- Theurer, C. B., J. T. Huber, A. Delgado-Elorduy, and R. Wanderley. 1999. Invited Review; Summary of Steam-Flaking Corn or Sorghum Grain for Lactating Dairy Cows. *Journal Dairy Sci*. 82(83): 1950-1959.
- Tilawati. 2016. Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar, dan Serat Kasar Limbah Kulit Kopi yang Difermentasi Menggunakan Jamur *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin Makassar. Makassar.
- Tilman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Penerbit: Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tung, T.S., C. Tabuc., S. Bailly., A. Querin., P. Guerre, and J.D. Bailly. 2008. Fungal Mycoflora and Contamination of Maize from Vietnam with AFL B1 and Fumonisin B1. *World. Myco. J*. 1(2): 87-94.
- Umiyasih, U. dan E. Wina. 2008. Pengolahan dan Nilai Nutrisi Limbah Tanaman Jagung sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Wartazoa*. Puslitbang Peternakan. 18(3): 114-121
- Villamagna, A.M. 2009. Ecological Effect of Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) on Lake Chapala, Mexico. *Dissertation*. Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University. Virginia.
- Wallace, R.J. and C. Chesson. 1995. *Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding*. Winheim. Ithaca and London.





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Wiklis, R.J.1988. *The Preservation of Forage*. Elsevier Science Publisher BV, Amsterdam.

Wulanjari, S. 2007. Pengaruh Pemberian Daun Eceng Gondok Difermentasi *Aspergillus niger* dalam Ransum terhadap Kecernaan Protein Kasar dan Retensi Nitrogen pada Itik Lokal. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.

Yang, C., M. J., S.C. Huang., T. Chang., Y.H. Cheng., and C.T. Chang. 2004. Fermentation Acids, Aerobic Fungal Growth, and intake of Napier Grass Ensiled with non Fiber Carbohydrates. *Journal Dairy Sci.* 87(85): 630-636.

Yani dan Ahmad. 2006. Penggunaan EM4 (*Effective Microorganisme*) Untuk Meningkatkan Performans Ternak Kelinci. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Muhammadiyah. Malang.

Zakariah, M .A, 2012. *Fermentasi Asam Laktat pada Silase*. Fakultas Peternakan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Zurriyati, Y. 1995. Peningkatan Nutrisi Ampas Sagu (*Metroxylon sp.*) sebagai Pakan Monogastrik dengan Teknologi Fermentasi *Aspergillus niger*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1. Analisis Ragam pH Silase Eceng Gondok**

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Jumlah	Rataan	Stdev
		B1	B2			
A1	1	6,75	4,66			
	2	6,78	4,76			
	Jumlah	13,53	9,42	22,95		
	Rataan	6,77	4,71		5,74	
	Stdev	0,02	0,07			1,19
A2	1	5,72	4,62			
	2	5,92	4,94			
	Jumlah	11,64	9,56	21,20		
	Rataan	5,82	4,78		5,30	
	Stdev	0,14	0,23			0,62
A3	1	5,39	4,72			
	2	6,10	5,33			
	Jumlah	11,49	10,05	21,54		
	Rataan	5,75	5,03		5,39	
	Stdev	0,50	0,43			0,56
A4	1	6,49	4,66			
	2	5,60	4,72			
	Jumlah	12,09	9,38	21,47		
	Rataan	6,045	4,69		5,38	
	Stdev	0,63	0,04			0,86
A5	1	5,53	4,66			
	2	5,66	4,55			
	Jumlah	11,19	9,21	20,4		
	Rataan	5,60	4,60		5,10	
	Stdev	0,09	0,08			0,58
Jumlah		59,94	47,62	107,56		
Rata-Rata		6,00	4,76		5,38	
Stdev		0,51	0,22			0,74

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung}} &= \frac{Y^2}{r.a.b} \\
 &= \frac{(107,56)^2}{2.5.2} \\
 &= 578,46
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKT

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (6,75^2 + 6,78^2 + ..... + 4,55^2) - 578,46$$

$$= 10,42$$

JK<sub>A</sub>

$$= \frac{\sum (Y_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(22,95^2 + 21,20^2 + ..... + 20,40^2)}{2.2} - 578,46$$

$$= 0,85$$

JK<sub>B</sub>

$$= \frac{\sum (Y_{.j})^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(59,94^2 + 47,62^2)}{2.5} - 578,46$$

$$= 7,59$$

JK<sub>AB</sub>

$$= \frac{\sum (Y_{ij})^2}{r} - FK - JK_A - JK_B$$

$$= \frac{(13,53^2 + 9,42^2 + ..... + 9,21^2)}{2} - 578,46 - 0,85 - 7,59$$

$$= 1,05$$

JK<sub>G</sub>

$$= JKT - JK_A - JK_B - JK_{AB}$$

$$= 10,42 - 0,85 - 7,59 - 1,05$$

$$= 0,93$$

K<sub>TA</sub>

$$= \frac{JK_A}{db A} = \frac{0,85}{4} = 0,21$$

K<sub>TB</sub>

$$= \frac{JK_B}{db B} = \frac{7,59}{1} = 7,59$$

K<sub>FAB</sub>

$$= \frac{JK_{AB}}{db AB} = \frac{1,05}{4} = 0,26$$

K<sub>TG</sub>

$$= \frac{JK_G}{db G} = \frac{0,93}{1} = 0,09$$

F<sub>hit A</sub>

$$= \frac{K_{TA}}{K_{TG}} = \frac{0,21}{0,09} = 2,33$$

F<sub>hit B</sub>

$$= \frac{K_{TB}}{K_{TG}} = \frac{7,59}{0,09} = 84,33$$

F<sub>hit AB</sub>

$$= \frac{K_{TAB}}{K_{TG}} = \frac{0,26}{0,09} = 2,89$$

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





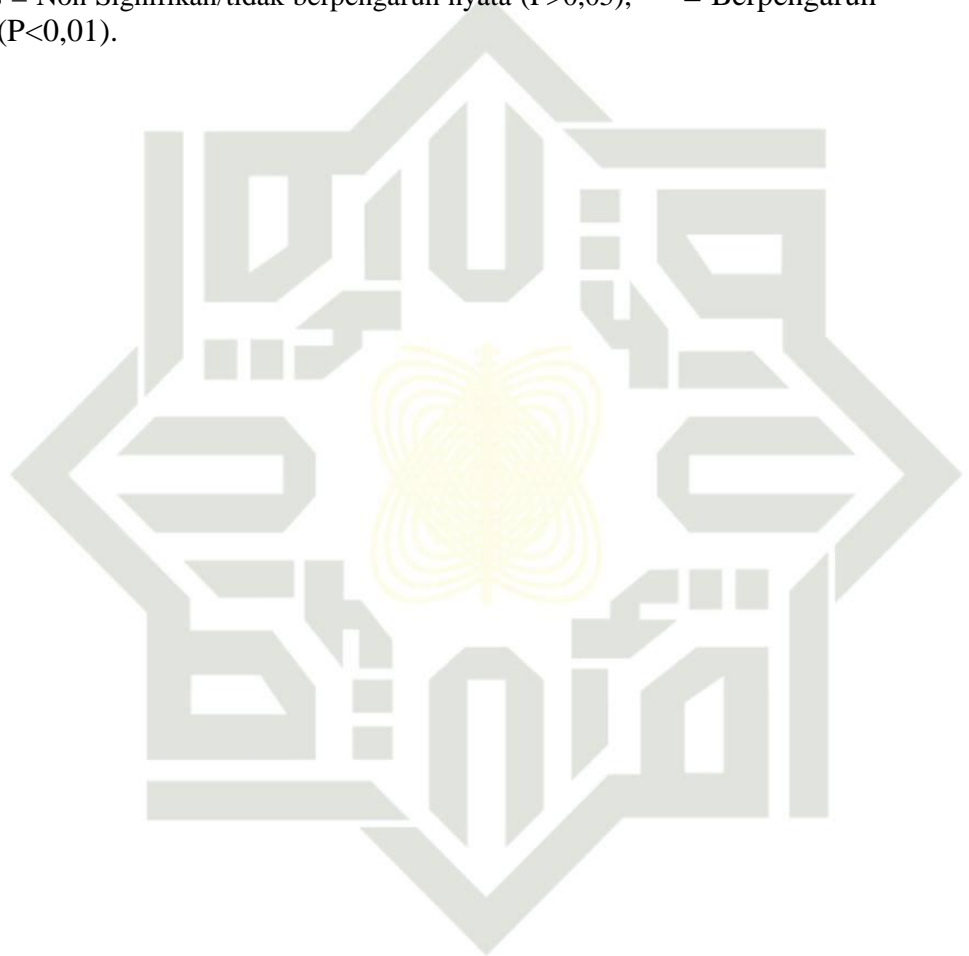
**Tabel Analisis Sidik Ragam**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F5%	F1%	Notasi
A	4	0,85	0,21	2,33	3,48	5,99	ns
B	1	7,59	7,59	84,33	4,96	10,04	**
AB	4	1,05	0,26	2,89	3,48	5,99	ns
Galat	10	0,93	0,09				
Total	19	10,42					

Keterangan: Ns = Non Signifikan/tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ), \*\* = Berpengaruh Sangat Nyata ( $P < 0,01$ ).

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## Lampiran 2. Analisis Ragam Warna Silase Eceng Gondok

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Jumlah	Rataan	Stdev
		B1	B2			
A1	1	2,47	2,61			
	2	2,50	2,82			
	Jumlah	4,97	5,43	10,40		
	Rataan	2,49	2,72		2,61	
	Stdev	0,02	0,15			0,16
A2	1	2,76	2,59			
	2	2,64	2,87			
	Jumlah	5,40	5,46	10,86		
	Rataan	2,7	2,73		2,72	
	Stdev	0,08	0,20			0,13
A3	1	2,49	2,72			
	2	2,50	2,72			
	Jumlah	4,99	5,44	10,43		
	Rataan	2,50	2,72		2,61	
	Stdev	0,007	0,00			0,13
A4	1	2,77	2,77			
	2	2,79	2,77			
	Jumlah	5,56	5,54	11,1		
	Rataan	2,78	2,77		2,78	
	Stdev	0,01	0,00			0,01
A5	1	2,76	2,86			
	2	2,79	2,89			
	Jumlah	5,55	5,75	11,30		
	Rataan	2,78	2,88		2,83	
	Stdev	0,02	0,02			0,06
Jumlah		26,47	27,62	54,09		
Rata-Rata		2,65	2,76		2,71	
Stdev		0,14	0,10			0,13

$$\begin{aligned}
 &= \frac{Y^2}{r.a.b} \\
 &= \frac{(54,09)^2}{2.5.2} \\
 &= 146,29
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKT

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

JKA

JKB

JKAB

JKG

KTA

KTB

KTAB

KTG

F<sub>hit</sub> A

F<sub>hit</sub> B

F<sub>hit</sub> AB

# Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (2,47^2 + 2,61^2 + ..... + 2,89^2) - 146,29$$

$$= 0,34$$

$$= \frac{\sum (Y_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(10,40^2 + 10,86^2 + ..... + 11,30^2)}{2.2} - 146,29$$

$$= 0,16$$

$$= \frac{\sum (Y_{.j})^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(26,47^2 + 27,62^2)}{2.5} - 146,29$$

$$= 0,06$$

$$= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} - FK - JKA - JKB$$

$$= \frac{(4,97^2 + 5,43^2 + ..... + 5,75^2)}{2} - 146,29 - 0,16 - 0,07$$

$$= 0,05$$

$$= JKT - JKA - JKB - JKAB$$

$$= 0,34 - 0,16 - 0,06 - 0,05$$

$$= 0,07$$

$$= \frac{JKA}{db A} = \frac{0,16}{4} = 0,04$$

$$= \frac{JKB}{db B} = \frac{0,07}{1} = 0,06$$

$$= \frac{JKAB}{db AB} = \frac{0,05}{4} = 0,01$$

$$= \frac{JKG}{db G} = \frac{0,07}{10} = 0,007$$

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,04}{0,007} = 5,71$$

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,06}{0,007} = 8,57$$

$$= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,1}{0,007} = 1,43$$



**Tabel Analisis Sidik Ragam**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F5%	F1%	Notasi
A	4	0,16	0,04	5,71	3,48	5,99	*
B	1	0,06	0,06	8,57	4,96	10,04	*
AB	4	0,05	0,01	1,43	3,48	5,99	ns
Galat	10	0,07	0,007				
Total	19	0,34					

Keterangan: \* = Berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ), Ns = Non Signifikan/tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ).

### Uji Lanjut DMRT

$$\begin{aligned}
 S_A &= \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,007}{2,2}} \\
 &= 0,04
 \end{aligned}$$

### Jarak Nyata Terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%
2	3,15	0,13
3	3,30	0,13
4	3,37	0,13
5	3,43	0,14

### Rata-Rata Faktor A

A1	A3	A2	A4	A5
2,61	2,61	2,72	2,78	2,83

### Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	Keterangan
A1-A3	0,00	0,13	ns
A1-A2	0,11	0,13	ns
A1-A4	0,17	0,13	*
A1-A5	0,22	0,14	*
A3-A2	0,11	0,13	ns
A3-A4	0,17	0,13	*
A3-A5	0,22	0,13	*
A2-A4	0,06	0,13	ns
A2-A5	0,11	0,13	ns
A4-A5	0,05	0,13	ns

### Superskrip

A1	A3	A2	A4	A5
a	a	ab	b	b

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Lampiran 3. Analisis Ragam Aroma Silase Eceng Gondok

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Jumlah	Rataan	Stdev
		B1	B2			
A1	1	1,6	2,54			
	2	1,72	2,61			
	Jumlah	3,32	5,15	8,47		
	Rataan	1,66	2,58		2,12	
	Stdev	0,08	0,05			0,53
A2	1	2,05	2,88			
	2	2,14	2,95			
	Jumlah	4,19	5,83	10,02		
	Rataan	2,10	2,92		2,51	
	Stdev	0,06	0,05			0,48
A3	1	2,48	3,06			
	2	2,53	3,01			
	Jumlah	5,01	6,07	11,08		
	Rataan	2,51	3,04		2,78	
	Stdev	0,04	0,04			0,31
A4	1	2,58	3,23			
	2	2,57	3,19			
	Jumlah	5,15	6,42	11,57		
	Rataan	2,58	3,21		2,90	
	Stdev	0,007	0,03			0,37
A5	1	2,50	3,28			
	2	2,47	3,31			
	Jumlah	4,97	6,59	11,56		
	Rataan	2,49	3,30		2,90	
	Stdev	0,02	0,02			0,47
Jumlah		22,64	30,06	52,70		
Rata-Rata		2,27	3,01		3,23	
Stdev		0,37	0,27			0,49

$$\begin{aligned}
 &= \frac{Y^2}{r.a.b} \\
 &= \frac{(52,70)^2}{2.5.2} \\
 &= 138,86
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKT

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (1,60^2 + 2,54^2 + ..... + 3,31^2) - 138,86$$

$$= 4,61$$

JK A

$$= \frac{\sum (Y_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(8,47^2 + 10,02^2 + ..... + 11,56^2)}{2.2} - 138,86$$

$$= 1,74$$

JK B

$$= \frac{(\sum Y_{.j})^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(26,64^2 + 30,06^2)}{2.5} - 138,86$$

$$= 2,76$$

JK AB

$$= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} - FK - JKA - JKB$$

$$= \frac{(3,32^2 + 5,15^2 + ..... + 6,59^2)}{2} - 138,86 - 1,74 - 2,76$$

$$= 0,09$$

JKG

$$= JKT - JKA - JKB - JKAB$$

$$= 4,61 - 1,74 - 2,75 - 0,10$$

$$= 0,02$$

KTA

$$= \frac{JKA}{db A} = \frac{1,74}{4} = 0,44$$

KT B

$$= \frac{JKB}{db B} = \frac{2,76}{1} = 2,76$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{db AB} = \frac{0,09}{4} = 0,02$$

KTG

$$= \frac{JKG}{db G} = \frac{0,02}{10} = 0,002$$

F<sub>hit A</sub>

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,44}{0,002} = 220$$

F<sub>hit B</sub>

$$= \frac{KT B}{KTG} = \frac{2,76}{0,002} = 1380$$

F<sub>hit AB</sub>

$$= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,02}{0,002} = 10$$

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





**Tabel Analisis Sidik Ragam**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F5%	F1%	Notasi
A	4	1,74	0,44	220,00	3,48	5,99	**
B	1	2,76	2,76	1380,00	4,96	10,04	**
AB	4	0,09	0,02	10,00	3,48	5,99	**
Galat	10	0,02	0,002				
Total	19	4,61					

Keterangan: \*\* = Berpengaruh Sangat Nyata (P<0,01).

### Uji Lanjut DMRT

$$\begin{aligned}
 S_A &= \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,002}{2.2}} \\
 &= 0,02
 \end{aligned}$$

### Jarak Nyata Terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%
2	3,15	0,06
3	3,30	0,07
4	3,37	0,07
5	3,43	0,07

### Rata-Rata Faktor A

A1	A2	A3	A4	A5
2,12	2,51	2,78	2,90	2,90

### Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	Keterangan
A1-A2	0,39	0,06	*
A1-A3	0,66	0,07	*
A1-A4	0,78	0,07	*
A1-A5	0,78	0,07	*
A2-A3	0,27	0,06	*
A2-A4	0,39	0,07	*
A2-A5	0,39	0,07	*
A3-A4	0,12	0,06	*
A3-A5	0,12	0,07	*
A4-A5	0,00	0,06	ns

### Superskrip

A1	A2	A3	A4	A5
a	b	C	d	d

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$S_{AB} = \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,002}{2}}$$

$$= 0,03$$

#### Interaksi Faktor A Terhadap Faktor B

Perlakuan	Rataan
A1B1	1,66
A2B1	2,10
A5B1	2,49
A3B1	2,51
A1B2	2,58
A4B1	2,58
A2B2	2,92
A3B2	3,04
A4B2	3,21
A5B2	3,30

#### Jarak Nyata Terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%
2	3,15	0,09
3	3,30	0,10
4	3,37	0,10
5	3,43	0,10
6	3,46	0,10
7	3,47	0,10
8	3,47	0,10
9	3,47	0,10
10	3,47	0,10

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### Penguji Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	Keterangan
A1B1 VS A2B1	0,44	0,09	*
A1B1 VS A5B1	0,83	0,10	*
A1B1 VS A3B1	0,85	0,10	*
A1B1 VS A1B2	0,92	0,10	*
A1B1 VS A4B1	0,92	0,10	*
A1B1 VS A2B2	1,26	0,10	*
A1B1 VS A3B2	1,38	0,10	*
A1B1 VS A4B2	1,55	0,10	*
A1B1 VS A5B2	1,64	0,10	*
A2B1 VS A5B1	0,39	0,09	*
A2B1 VS A3B1	0,41	0,10	*
A2B1 VS A1B2	0,48	0,10	*
A2B1 VS A4B1	0,48	0,10	*
A2B1 VS A2B2	0,82	0,10	*
A2B1 VS A3B2	0,94	0,10	*
A2B1 VS A4B2	1,11	0,10	*
A2B1 VS A5B2	1,20	0,10	*
A5B1 VS A3B1	0,02	0,09	ns
A5B1 VS A1B2	0,09	0,10	ns
A5B1 VS A4B1	0,09	0,10	ns
A5B1 VS A2B2	0,43	0,10	*
A5B1 VS A3B2	0,55	0,10	*
A5B1 VS A4B2	0,72	0,10	*
A5B1 VS A5B2	0,81	0,10	*
A3B1 VS A1B2	0,07	0,09	ns
A3B1 VS A4B1	0,07	0,10	ns
A3B1 VS A2B2	0,41	0,10	*
A3B1 VS A3B2	0,53	0,10	*
A3B1 VS A4B2	0,70	0,10	*
A3B1 VS A5B2	0,79	0,10	*
A1B2 VS A4B1	0,00	0,09	ns
A1B2 VS A2B2	0,30	0,10	*
A1B2 VS A3B2	0,46	0,10	*
A1B2 VS A4B2	0,63	0,10	*
A1B2 VS A5B2	0,72	0,10	*
A4B1 VS A2B2	0,30	0,09	*
A4B1 VS A3B2	0,46	0,10	*

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

A4B1 VS A4B2	0,63	0,10	*
A4B1 VS A5B2	0,72	0,10	*
A2B2 VS A3B2	0,12	0,09	*
A2B2 VS A4B2	0,29	0,10	*
A2B2 VS A5B2	0,38	0,10	*
A3B2 VS A4B2	0,17	0,09	*
A3B2 VS A5B2	0,26	0,10	*
A4B2 VS A5B2	0,09	0,09	*

Superskrip:

A1B1	A2B1	A5B1	A3B1	A1B2	A4B1	A2B2	A3B2	A4B2	A5B2
A	b	c	c	c	c	d	e	f	g

#### Lampiran 4. Analisis Ragam Tekstur Silase Eceng Gondok

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Jumlah	Rataan	Stdev
		B1	B2			
A1	1	2,10	2,14			
	2	2,18	2,22			
	Jumlah	4,28	4,36	8,64		
	Rataan	2,14	2,18		2,16	
	Stdev	0,06	0,06			0,05
A2	1	2,25	2,27			
	2	2,18	2,27			
	Jumlah	4,43	4,54	8,97		
	Rataan	2,22	2,27		2,25	
	Stdev	0,05	0,00			0,04
A3	1	2,21	2,34			
	2	2,29	2,37			
	Jumlah	4,50	4,71	9,21		
	Rataan	2,25	2,36		2,31	
	Stdev	0,06	0,02			0,07
A4	1	2,42	2,4			
	2	2,48	2,41			
	Jumlah	4,90	4,81	9,71		
	Rataan	2,45	2,41		2,43	
	Stdev	0,04	0,007			0,04
A5	1	2,30	2,39			
	2	2,32	2,40			
	Jumlah	4,62	4,79	9,41		
	Rataan	2,31	2,40		2,36	
	Stdev	0,01	0,007			0,05
Jumlah		22,73	23,21	45,94		
Rata-Rata		2,27	2,32		2,30	
Stdev		0,12	0,09			0,10

$$\begin{aligned}
 F_k &= \frac{Y^2}{r.a.b} \\
 &= \frac{(45,94)^2}{2.5.2} \\
 &= 105,52
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKT

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (2,10^2 + 2,14^2 + \dots + 2,40^2) - 105,52$$

$$= 0,21$$

JK<sub>A</sub>

$$= \frac{\sum (Y_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(8,64^2 + 8,970^2 + \dots + 9,41^2)}{2.2} - 105,52$$

$$= 0,17$$

JK<sub>B</sub>

$$= \frac{(\sum Y_{.j})^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(22,73^2 + 22,31^2)}{2.5} - 105,52$$

$$= 0,02$$

JK<sub>AB</sub>

$$= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} - FK - JK_A - JK_B$$

$$= \frac{(4,28^2 + 4,36^2 + \dots + 4,79^2)}{2} - 105,52 - 0,17 - 0,02$$

$$= 0,007$$

JK<sub>G</sub>

$$= JKT - JK_A - JK_B - JK_{AB}$$

$$= 0,21 - 0,17 - 0,02 - 0,007$$

$$= 0,01$$

K<sub>TA</sub>

$$= \frac{JK_A}{db A} = \frac{0,17}{4} = 0,04$$

K<sub>TB</sub>

$$= \frac{JK_B}{db B} = \frac{0,02}{1} = 0,02$$

K<sub>TAB</sub>

$$= \frac{JK_{AB}}{db AB} = \frac{0,007}{4} = 0,002$$

K<sub>TG</sub>

$$= \frac{JK_G}{db G} = \frac{0,01}{10} = 0,001$$

F<sub>hit A</sub>

$$= \frac{K_{TA}}{K_{TG}} = \frac{0,04}{0,001} = 40,00$$

F<sub>hit B</sub>

$$= \frac{K_{TB}}{K_{TG}} = \frac{0,02}{0,001} = 20,00$$

F<sub>hit AB</sub>

$$= \frac{K_{TAB}}{K_{TG}} = \frac{0,02}{0,001} = 2,00$$

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Tabel Analisis Sidik Ragam**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F5%	F1%	Notasi
A	4	0,17	0,04	40,00	3,48	5,99	**
B	1	0,02	0,02	20,00	4,96	10,04	**
AB	4	0,007	0,002	2,00	3,48	5,99	ns
Galat	10	0,01	0,001				
Total	19	0,21					

Ket: \*\* = Berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ), Ns = Non Signifikan/tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ).

$$\begin{aligned}
 S_A &= \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,001}{2.2}} \\
 &= 0,02
 \end{aligned}$$

**Jarak Nyata Terkecil**

P	SSR 5%	LSR 5%
2	3,15	0,06
3	3,30	0,07
4	3,37	0,07
5	3,43	0,07

**Rata-Rata Faktor A**

A1	A2	A3	A5	A4
2,16	2,25	2,31	2,36	2,43

**Pengujian Nilai Tengah**

P	Selisih	LSR 5%	Keterangan
A1-A2	0,09	0,06	*
A1-A3	0,15	0,07	*
A1-A5	0,20	0,07	*
A1-A4	0,27	0,07	*
A2-A3	0,06	0,06	ns
A2-A5	0,11	0,07	*
A2-A4	0,18	0,07	*
A3-A5	0,05	0,06	ns
A3-A4	0,12	0,07	*
A5-A4	0,08	0,06	*

**Sperskrip**

A1	A2	A3	A5	A4
a	b	bc	c	d

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Lampiran 5. Analisis Ragam Protein Kasar Silase Eceng Gondok

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Jumlah	Rataan	Stdev
		B1	B2			
A1	1	12,16	11,87			
	2	11,77	11,58			
	Jumlah	23,93	23,45	47,38		
	Rataan	11,97	11,73		11,85	
	Stdev	0,27	0,21			0,24
A2	1	12,47	12,66			
	2	12,45	12,89			
	Jumlah	24,92	25,55	50,47		
	Rataan	12,46	12,78		12,62	
	Stdev	0,01	0,16			0,20
A3	1	12,91	13,62			
	2	13,24	13,22			
	Jumlah	26,15	26,84	52,99		
	Rataan	13,08	13,42		13,25	
	Stdev	0,23	0,28			0,29
A4	1	13,78	14,13			
	2	13,75	14,21			
	Jumlah	27,53	28,34	55,87		
	Rataan	13,77	14,17		13,97	
	Stdev	0,02	0,06			0,24
A5	1	14,19	14,78			
	2	14,38	14,63			
	Jumlah	28,57	29,41	57,98		
	Rataan	14,29	14,71		14,50	
	Stdev	0,13	0,11			0,26
Jumlah		131,1	133,59	264,69		
Rata-Rata		13,11	13,36		13,24	
Stdev		0,90	1,11			0,99

$$\begin{aligned}
 F_k &= \frac{Y^2}{r.a.b} \\
 &= \frac{(264,69)^2}{2.5.2} \\
 &= 3503,04
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKT

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (12,16^2 + 11,87^2 + \dots + 14,63^2) - 3503,04$$

$$= 18,68$$

JKA

$$= \frac{\sum (Y_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(47,38^2 + 50,47^2 + \dots + 57,98^2)}{2.2} - 3503,04$$

$$= 17,75$$

JKB

$$= \frac{(\sum Y_{.j})^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(131,10^2 + 133,59^2)}{2.5} - 3503,04$$

$$= 0,31$$

JKAB

$$= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} - FK - JKA - JKB$$

$$= \frac{(23,93^2 + 23,45^2 + \dots + 29,41^2)}{2} - 3503,04 - 17,75 - 0,31$$

$$= 0,31$$

JKG

$$= JKT - JKA - JKB - JKAB$$

$$= 18,68 - 17,75 - 0,31 - 0,31$$

$$= 0,31$$

KTA

$$= \frac{JKA}{db A} = \frac{17,75}{4} = 0,44$$

KTB

$$= \frac{JKB}{db B} = \frac{0,31}{1} = 0,31$$

KTAB

$$= \frac{JKAB}{db AB} = \frac{0,31}{4} = 0,08$$

KTG

$$= \frac{JKG}{db G} = \frac{0,31}{10} = 0,03$$

F<sub>hit A</sub>

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{0,44}{0,03} = 143,23$$

F<sub>hit B</sub>

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,31}{0,03} = 10,33$$

F<sub>hit AB</sub>

$$= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,08}{0,03} = 2,58$$

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





**Tabel Analisis Sidik Ragam**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F5%	F1%	Notasi
A	4	17,75	4,44	143,23	3,48	5,99	**
B	1	0,31	0,31	10,33	4,96	10,04	**
AB	4	0,31	0,08	2,58	3,48	5,99	ns
Galat	10	0,31	0,03				
Total	19	18,68					

Ket: \*\* = Berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,05$ ), Ns = Non Signifikan/tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ).

$$\begin{aligned}
 S_A &= \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,05}{2.2}} \\
 &= 0,09
 \end{aligned}$$

**Jarak Nyata Terkecil**

P	SSR 5%	LSR 5%
2	3,15	0,28
3	3,30	0,3
4	3,37	0,3
5	3,43	0,3

**Rata-Rata Faktor A**

A1	A2	A3	A4	A5
11,85	12,62	13,25	13,97	14,50

**Pengujian Nilai Tengah**

P	Selisih	LSR 5%	Ket
A1-A2	0,77	0,28	*
A1-A3	1,40	0,30	*
A1-A4	2,12	0,30	*
A1-A5	2,65	0,30	*
A2-A3	0,63	0,28	*
A2-A4	1,35	0,30	*
A2-A5	1,88	0,30	*
A3-A4	0,72	0,28	*
A3-A5	1,25	0,30	*
A4-A5	0,53	0,28	*

**Sperskrip**

A1	A2	A3	A4	A5
a	b	c	d	e

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Lampiran 6. Analisis Ragam Lemak Kasar Silase Eceng Gondok**

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Jumlah	Rataan	Stdev
		B1	B2			
A1	1	2,11	2,13			
	2	2,06	2,10			
	Jumlah	4,17	4,23	8,40		
	Rataan	2,09	2,12		2,11	
	Stdev	0,04	0,02			0,03
A2	1	2,45	2,67			
	2	2,42	2,54			
	Jumlah	4,87	5,21	10,08		
	Rataan	2,44	2,61		2,53	
	Stdev	0,02	0,09			0,11
A3	1	2,76	2,99			
	2	2,66	2,85			
	Jumlah	5,42	5,84	11,26		
	Rataan	2,71	2,92		2,82	
	Stdev	0,07	0,10			0,14
A4	1	3,24	3,3			
	2	3,23	3,27			
	Jumlah	6,47	6,57	13,04		
	Rataan	3,24	3,29		3,27	
	Stdev	0,007	0,02			0,03
A5	1	3,34	3,64			
	2	3,41	3,49			
	Jumlah	6,75	7,13	13,88		
	Rataan	3,38	3,57		3,48	
	Stdev	0,05	0,11			0,13
Jumlah		27,68	28,98	56,66		
Rata-Rata		2,77	2,90		2,84	
Stdev		0,51	0,54			0,52

$$\begin{aligned}
 F_k &= \frac{Y^2}{r.a.b} \\
 &= \frac{(56,66)^2}{2.5.2} \\
 &= 160,52
 \end{aligned}$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKT

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (2,11^2 + 2,13^2 + \dots + 3,49^2) - 160,52$$

$$= 5,04$$

JK<sub>A</sub>

$$= \frac{(\sum Y_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(8,40^2 + 10,08^2 + \dots + 13,88^2)}{2.2} - 160,52$$

$$= 4,89$$

JK<sub>B</sub>

$$= \frac{(\sum Y_{.j})^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(27,68^2 + 28,98^2)}{2.5} - 160,52$$

$$= 0,08$$

JK<sub>AB</sub>

$$= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} - FK - JKA - JKB$$

$$= \frac{(23,93^2 + 23,45^2 + \dots + 29,41^2)}{2} - 160,52 - 4,89 - 0,08$$

$$= 0,04$$

JK<sub>G</sub>

$$= JKT - JKA - JKB - JKAB$$

$$= 5,04 - 4,89 - 0,08 - 0,04$$

$$= 0,03$$

K<sub>TA</sub>

$$= \frac{JKA}{db A} = \frac{4,89}{4} = 1,22$$

K<sub>TB</sub>

$$= \frac{JKB}{db B} = \frac{0,08}{1} = 0,08$$

K<sub>TAB</sub>

$$= \frac{JKAB}{db AB} = \frac{0,04}{4} = 0,01$$

K<sub>TG</sub>

$$= \frac{JKG}{db G} = \frac{0,03}{10} = 0,003$$

F<sub>hit A</sub>

$$= \frac{KTA}{KTG} = \frac{1,22}{0,003} = 406,67$$

F<sub>hit B</sub>

$$= \frac{KTB}{KTG} = \frac{0,08}{0,003} = 26,67$$

F<sub>hit AB</sub>

$$= \frac{KTAB}{KTG} = \frac{0,04}{0,003} = 3,33$$

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





**Tabel Analisis Sidik Ragam**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F5%	F1%	Notasi
A	4	4,89	1,22	406,67	3,48	5,99	**
B	1	0,08	0,08	26,67	4,96	10,04	**
AB	4	0,04	0,01	3,33	3,48	5,99	ns
Galat	10	0,03	0,003				
Total	19	5,04					

Keterangan: \*\* = Berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ), Ns = Non Signifikan/tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ).

$$\begin{aligned}
 S_A &= \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,003}{2,2}} \\
 &= 0,03
 \end{aligned}$$

**Jarak Nyata Terkecil**

P	SSR 5%	LSR 5%
2	3,15	0,09
3	3,30	0,10
4	3,37	0,10
5	3,43	0,10

**Rata-Rata Faktor A**

A1	A2	A3	A4	A5
2,11	2,53	2,82	3,27	3,48

**Pengujian Nilai Tengah**

P	Selisih	LSR 5%	Keterangan
A1-A2	0,42	0,09	*
A1-A3	0,71	0,10	*
A1-A4	1,16	0,10	*
A1-A5	1,37	0,10	*
A2-A3	0,29	0,09	*
A2-A4	0,74	0,10	*
A2-A5	0,95	0,10	*
A3-A4	0,45	0,09	*
A3-A5	0,66	0,10	*
A4-A5	0,21	0,09	*

**Superskrip**

A1	A2	A3	A4	A5
a	b	c	d	e

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Lampiran 7. Analisis Ragam Serat Kasar Silase Eceng Gondok**

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Jumlah	Rataan	Stdev
		B1	B2			
A1	1	18,56	18,41			
	2	18,54	18,36			
	Jumlah	37,10	36,77	73,87		
	Rataan	18,55	18,39		18,47	
	Stdev	0,01	0,04			0,10
A2	1	17,79	17,66			
	2	17,67	17,32			
	Jumlah	35,46	34,98	70,44		
	Rataan	17,73	17,49		17,61	
	Stdev	0,08	0,24			0,20
A3	1	16,45	16,41			
	2	16,55	16,2			
	Jumlah	33,00	32,61	65,61		
	Rataan	16,50	16,31		16,41	
	Stdev	0,07	0,15			0,15
A4	1	15,83	15,53			
	2	15,43	15,32			
	Jumlah	31,26	30,85	62,11		
	Rataan	15,63	15,43		15,53	
	Stdev	0,28	0,15			0,22
A5	1	14,96	14,57			
	2	14,67	14,33			
	Jumlah	29,63	28,9	58,53		
	Rataan	14,82	14,45		14,64	
	Stdev	0,21	0,17			0,26
Jumlah		166,45	164,11	330,56		
Rata-Rata		16,65	16,41		16,53	
Stdev		1,44	1,49			1,43

$$\begin{aligned}
 F_{r.a.b} &= \frac{Y^2}{r.a.b} \\
 &= \frac{(330,56)^2}{2.5.2} \\
 &= 5463,50
 \end{aligned}$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKT

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (18,56^2 + 18,41^2 + \dots + 14,33^2) - 5463,50$$

$$= 38,73$$

JK<sub>A</sub>

$$= \frac{(\sum Y_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(73,87^2 + 70,44^2 + \dots + 58,53^2)}{2.2} - 5463,50$$

$$= 38,16$$

JK<sub>B</sub>

$$= \frac{(\sum Y_{.j})^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(166,45^2 + 164,11^2)}{2.5} - 5463,50$$

$$= 0,27$$

JK<sub>AB</sub>

$$= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} - FK - JKA - JKB$$

$$= \frac{(37,10^2 + 36,77^2 + \dots + 28,90^2)}{2} - 5463,50 - 38,16 - 0,27$$

$$= 0,03$$

JK<sub>G</sub>

$$= JKT - JKA - JKB - JKAB$$

$$= 38,73 - 38,16 - 0,27 - 0,03$$

$$= 0,27$$

K<sub>FA</sub>

$$= \frac{JKA}{db A} = \frac{38,16}{4} = 9,54$$

K<sub>FB</sub>

$$= \frac{JKB}{db B} = \frac{0,27}{1} = 0,27$$

K<sub>TAB</sub>

$$= \frac{JKAB}{db AB} = \frac{0,03}{4} = 0,008$$

K<sub>FG</sub>

$$= \frac{JKG}{db G} = \frac{0,27}{10} = 0,03$$

F<sub>hit A</sub>

$$= \frac{K_{FA}}{K_{TG}} = \frac{9,54}{0,03} = 3,18$$

F<sub>hit B</sub>

$$= \frac{K_{TB}}{K_{TG}} = \frac{0,27}{0,03} = 9,00$$

F<sub>hit AB</sub>

$$= \frac{K_{TAB}}{K_{TG}} = \frac{0,008}{0,03} = 0,27$$

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





**Tabel Analisis Sidik Ragam**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F5%	F1%	Notasi
A	4	38,16	9,54	318,00	3,48	5,99	**
B	1	0,27	0,27	9,00	4,96	10,04	*
AB	4	0,03	0,008	0,27	3,48	5,99	ns
Galat	10	0,27	0,03				
Total	19	38,73					

Keterangan: \*\* = berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ), \* = berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ), Ns = Non Signifikan/tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ).

$$\begin{aligned}
 S_A &= \sqrt{\frac{KTG}{r.b}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,03}{2.2}} \\
 &= 0,08
 \end{aligned}$$

**Jarak Nyata Terkecil**

P	SSR 5%	LSR 5%
2	3,15	0,25
3	3,30	0,26
4	3,37	0,27
5	3,43	0,27

**Rata-Rata Faktor A**

A5	A4	A3	A2	A1
14,64	15,53	16,41	17,61	18,47

**Pengujian Nilai Tengah**

P	Selisih	LSR 5%	Keterangan
A5-A4	0,89	0,25	*
A5-A3	1,77	0,26	*
A5-A2	2,97	0,27	*
A5-A1	3,83	0,27	*
A4-A3	0,88	0,25	*
A4-A2	2,08	0,26	*
A4-A1	2,94	0,27	*
A3-A2	1,20	0,25	*
A3-A1	2,06	0,26	*
A2-A1	0,86	0,25	*

**Superskrip**

A5	A4	A3	A2	A1
a	b	c	d	e

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Lampiran 8. Analisis Ragam Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) Silase Eceng Gondok

Faktor A	Ulangan	Faktor B		Jumlah	Rataan	Stdev
		B1	B2			
A1	1	62,82	63,24			
	2	63,24	63,83			
	Jumlah	126,06	127,07	253,13		
	Rataan	63,03	63,54		63,29	
	Stdev	0,30	0,42			0,42
A2	1	61,88	61,24			
	2	62,20	61,51			
	Jumlah	124,08	122,75	246,83		
	Rataan	62,04	61,38		61,71	
	Stdev	0,23	0,19			0,42
A3	1	61,19	60,21			
	2	60,96	61,12			
	Jumlah	122,15	121,33	243,48		
	Rataan	61,08	60,67		60,88	
	Stdev	0,16	0,64			0,45
A4	1	59,78	59,58			
	2	60,02	59,62			
	Jumlah	119,8	119,2	239,00		
	Rataan	59,90	59,6		59,75	
	Stdev	0,17	0,03			0,20
A5	1	59,02	58,44			
	2	59,17	59,12			
	Jumlah	118,19	117,56	235,75		
	Rataan	59,10	58,78		58,94	
	Stdev	0,11	0,48			0,34
Jumlah		610,28	607,91	1218,19		
Rata-Rata		61,03	60,79		60,91	
Stdev		1,50	1,75			1,59

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{Y^2}{r.a.b} \\
 &= \frac{(1218,19)^2}{2.5.2} \\
 &= 74199,34
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JKT

$$= \sum (Y_{ijk}^2) - FK$$

$$= (62,82^2 + 63,24^2 + \dots + 59,12^2) - 74199,34$$

$$= 48,13$$

JK<sub>A</sub>

$$= \frac{(\sum Y_i)^2}{r.b} - FK$$

$$= \frac{(253,13^2 + 246,83^2 + \dots + 235,75^2)}{2.2} - 74199,34$$

$$= 46,01$$

JK<sub>B</sub>

$$= \frac{(\sum Y_{.j})^2}{r.a} - FK$$

$$= \frac{(610,28^2 + 607,91^2)}{2.5} - 74199,34$$

$$= 0,28$$

JK<sub>AB</sub>

$$= \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} - FK - JK_A - JK_B$$

$$= \frac{(126,06^2 + 127,07^2 + \dots + 117,56^2)}{2} - 74199,34 - 46,01 - 0,28$$

$$= 0,78$$

JK<sub>G</sub>

$$= JKT - JK_A - JK_B - JK_{AB}$$

$$= 48,13 - 46,01 - 0,28 - 0,78$$

$$= 1,06$$

K<sub>TA</sub>

$$= \frac{JK_A}{db A} = \frac{38,16}{4} = 11,50$$

K<sub>TB</sub>

$$= \frac{JK_B}{db B} = \frac{0,27}{1} = 0,28$$

K<sub>TAB</sub>

$$= \frac{JK_{AB}}{db AB} = \frac{0,03}{4} = 0,20$$

K<sub>TG</sub>

$$= \frac{JK_G}{db G} = \frac{0,27}{10} = 0,011$$

F<sub>hit A</sub>

$$= \frac{K_{TA}}{K_{TG}} = \frac{11,50}{0,11} = 104,55$$

F<sub>hit B</sub>

$$= \frac{K_{TB}}{K_{TG}} = \frac{0,28}{0,11} = 2,55$$

F<sub>hit AB</sub>

$$= \frac{K_{TAB}}{K_{TG}} = \frac{0,20}{0,11} = 1,82$$

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Tabel Analisis Sidik Ragam**

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F5%	F1%	Notasi
A	4	46,01	11,5	104,55	3,48	5,99	**
B	1	0,28	0,28	2,55	4,96	10,04	ns
AB	4	0,78	0,2	1,82	3,48	5,99	ns
Galat	10	1,06	0,11				
Total	19	48,13					

Keterangan: \* = Berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ), Ns = Non Signifikan/tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ).

$$S_{\text{A}} = \sqrt{\frac{KTG}{r.b}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,11}{2.2}}$$

$$= 0,17$$

Jarak Nyata Terkecil

P	SSR 5%	LSR 5%
2	3,15	0,54
3	3,30	0,56
4	3,37	0,57
5	3,43	0,58

Rata-Rata Faktor A

A5	A4	A3	A2	A1
58,94	59,75	60,88	61,71	63,29

Pengujian Nilai Tengah

P	Selisih	LSR 5%	Keterangan
A5-A4	0,81	0,54	*
A5-A3	1,94	0,56	*
A5-A2	2,77	0,57	*
A5-A1	4,35	0,58	*
A4-A3	1,13	0,54	*
A4-A2	1,96	0,56	*
A4-A1	3,54	0,57	*
A3-A2	0,83	0,54	*
A3-A1	2,41	0,56	*
A2-A1	1,58	0,54	*

Superskrip

A5	A4	A3	A2	A1
a	b	c	d	e

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 1. Pembuatan Silase Eceng Gondok





## 2. Pengujian Sifat Fisik Silase Eceng Gondok

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

